

平成31年度(2019年度)

## 卓越大学院プログラム プログラムの基本情報 [採択時公表。ただし、項目11、12については非公表]

機関名	東北大学	機関番号	11301	
1.	プログラム名称	変動地球共生学卓越大学院プログラム		
	英語名称	WISE program for Sustainability in the Dynamic Earth		
2.	全体責任者 (学長)	ふりがな	※ 共同申請のプログラムの場合は、全ての構成大学の学長について記入し、申請を取りまとめる大学(連合大学院によるものは基幹大学)の学長名に下線を引いてください。 おおの ひでお	
		氏名(職名)	大野 英男(東北大学総長)	
3.	プログラム責任者	ふりがな	やまぐち まさひろ	
		氏名(職名)	山口 昌弘(東北大学副学長(教育改革・国際戦略担当))	
4.	プログラム コーディネーター	ふりがな	なかむら みちひこ	
		氏名(職名)	中村 美千彦(東北大学大学院理学研究科地学専攻・教授)	
5.	設定する領域	最も重視する領域【必須】	①我が国が国際的な優位性と卓越性を示している研究分野	
		関連する領域(1)【任意】	②社会において多様な価値・システムを創造するような、文理融合領域、学際領域、新領域	
		関連する領域(2)【任意】	なし	
		関連する領域(3)【任意】	なし	
6.	主要区分	最も関連の深い区分(大区分)	B	
		最も関連の深い区分(中区分)	17	地球惑星科学およびその関連分野
		最も関連の深い区分(小区分)	17040	固体地球科学関連
		次に関連の深い区分(大区分)【任意】	C	
		次に関連の深い区分(中区分)【任意】	25	社会システム工学、安全工学、防災工学およびその関連分野
		次に関連の深い区分(小区分)【任意】	25030	防災工学関連
7.	授与する博士学位分野・名称	博士(理学), 博士(工学), 博士(情報科学), 博士(環境科学), 博士(医学), 博士(文学), 博士(経済学又は経営学), 博士(学術) 付記する名称: 変動地球共生学卓越大学院プログラム		
8.	学生の所属する専攻等名  (主たる専攻等がある場合は下線を引いてください。)	東北大学理学研究科地学専攻・地球物理学専攻, 工学研究科量子エネルギー工学専攻・化学工学専攻・土木工学専攻・都市・建築学専攻・技術社会システム専攻, 情報科学研究科応用情報科学専攻・人間社会情報科学専攻, 環境科学研究科先端環境創成学専攻, 医学系研究科医科学専攻, 文学研究科日本学専攻・広域文化学専攻・総合人間学専攻, 経済学研究科経済経営学専攻		
9.	連合大学院又は共同教育課程による申請の場合、その別 ※ 該当する場合には○を記入			
	連合大学院		共同教育課程	
10.	連携先機関名(他の大学、民間企業等と連携した取組の場合の機関名、研究科専攻等名)			
	Stanford University, Harvard University, University of Washington, University College of London, University of Indonesia, Sorbonne University, University of Hawaii at Manoa, 独立行政法人国際協力機構, 東京海上日動火災保険株式会社, 日本工営株式会社, 五洋建設株式会社, 株式会社NTTデータ			

(機関名: 東北大学 プログラム名称: 変動地球共生学卓越大学院プログラム)

[採択時公表]

13. プログラム担当者一覧

※「年齢」は公表しません。

番号	氏名	フリガナ	機関名・所属(研究科・専攻等)・職名	学位	現在の専門	役割分担 (平成31年度における役割)
1	(プログラム責任者) 山口 昌弘	ヤマガチ マサヒロ	東北大学・副学長(教育改革・国際戦略担当)	理学博士	素粒子理論	プログラム責任者
2	(プログラムコーディネーター) 中村 美千彦	ナカムラ ミチヒコ	東北大学・大学院理学研究科・地学専攻・教授	博士(理学)	火山学	プログラムコーディネーター、運営委
3	湯上 浩雄	ユカミ ヒロオ	東北大学・副理事(大学院改革担当)・教授	博士(工学)	エネルギーシステム学	全学の大学院教育改革との連携強化
4	掛川 武	カケガワ タケシ	東北大学・大学院理学研究科・地学専攻・教授	Ph. D.	生命起源地球科学	知を探究するユニット担当、運営委員、生命起源地球科学に関する教育研究と人材育成
5	長濱 裕幸	ナガハマ ヒロユキ	東北大学・大学院理学研究科・地学専攻・教授	理学博士	地質学	知を探究するユニット担当、広報委員、自然災害に関する教育研究(基礎コース)と人材育成
6	井龍 康文	イリュウ ヤスミ	東北大学・大学院理学研究科・地学専攻・教授	理学博士	地質学・古生物学	知を探究するユニット担当、学位審査委員、地球温暖化に関する地質学視点からの教育研究と人材育成
7	西村 太志	ニシムラ タケシ	東北大学・大学院理学研究科・地球物理学専攻・教授	博士(理学)	火山物理学	知を探究するユニット担当、広報委員、火山物理学に関する教育研究と人材育成
8	岩渕 弘信	イワフチ ヒロノブ	東北大学・大学院理学研究科・地球物理学専攻・准教授	博士(理学)	気象学	知を探究するユニット担当、運営委員 兼 教務委員長、気象災害と気候変動に関する教育研究と人材育成
9	鈴木 昭夫	スズキ アキオ	東北大学・大学院理学研究科・地球物理学専攻・准教授	博士(理学)	量子ビーム地球科学	知を探究するユニット担当、運営委員、地球深部科学に関する教育研究と人材育成
10	日野 亮太	ヒノ リョウタ	東北大学・地震・噴火予知研究観測センター・教授(大学院理学研究科・地球物理学専攻兼務)	博士(理学)	固体地球物理学	知を探究するユニット担当、教務委員、地震・津波災害軽減に資する教育研究と人材育成
11	趙 大鵬	チョウ タイホウ	東北大学・地震・噴火予知研究観測センター・教授(大学院理学研究科・地球物理学専攻兼務)	理学博士	固体地球物理学	知を探究するユニット担当、学位審査委員、地震火山科学に関する教育研究と人材育成
12	辻森 樹	ツジモリ タツキ	東北大学・東北アジア研究センター・教授(大学院理学研究科・地学専攻兼務)	博士(理学)	地殻化学	知を探究するユニット担当、学位審査委員、地質学に関する教育研究と人材育成
13	平野 直人	ヒラノ ナオト	東北大学・東北アジア研究センター・准教授(大学院理学研究科・地学専攻兼務)	博士(理学)	海洋底地質学	知を探究するユニット担当、学位審査委員、海洋底地質学に関する教育研究と人材育成
14	寺田 直樹	テラタ ナオキ	東北大学・大学院理学研究科・地球物理学専攻・教授	博士(理学)	惑星圏物理学	知を探究するユニット担当、運営委員、宇宙災害と宇宙天気に関する教育研究と人材育成
15	渡邊 豊	ワタナベ ユカ	東北大学・大学院工学研究科・量子エネルギー工学専攻・教授	工学博士	保全工学	知を応用するユニット担当、産学連携委員長、原子炉廃止に関する教育研究と人材育成
16	新堀 雄一	ニホリ ユウイチ	東北大学・大学院工学研究科・量子エネルギー工学専攻・教授	博士(工学)	バックエンド工学	知を応用するユニット担当、教務委員、放射性廃棄物の管理・処分システムの安全性向上に関する教育研究と人材育成
17	青木 秀之	アキモ ヒデユキ	東北大学・大学院工学研究科・化学工学専攻・教授	工学博士	化学工学	知を応用するユニット担当、産学連携委員、化学工学に関する教育研究と人材育成
18	風間 聡	カザマ サトシ	東北大学・大学院工学研究科・土木工学専攻・教授	博士(工学)	水文学	プログラム副コーディネーター、知を応用するユニット担当、水災害に関する教育研究と人材育成
19	李 玉友	リ キョウユウ	東北大学・大学院工学研究科・土木工学専攻・教授	博士(工学)	環境保全工学	知を応用するユニット担当、教務委員、低炭素・循環型社会に貢献する環境保全技術の開発と世界的普及展開
20	前田 匡樹	マエタ マサキ	東北大学・大学院工学研究科・都市・建築学専攻・教授	博士(工学)	建築構造学、地震工学	知を応用するユニット担当、運営委員 兼 広報委員長、建築構造学・地震工学に関する教育研究と人材育成
21	五十嵐 太郎	イガらし タロウ	東北大学・大学院工学研究科・都市・建築学専攻・教授	博士(工学)	建築論・建築史	知を応用するユニット担当、広報委員、建築論・建築史に関する教育研究と人材育成
22	高橋 信	タカハシ マコト	東北大学・大学院工学研究科・技術社会システム専攻・教授	博士(工学)	原子力工学	知を応用するユニット担当、広報委員、大規模複雑システムの社会受容に関する教育研究と人材育成
23	河野 達仁	コノ タツヒト	東北大学・大学院情報科学研究科・人間社会情報科学専攻・教授	博士(学術)	応用経済学、政策・プロジェクト評価	知を応用するユニット担当、教務委員、政策・プロジェクト評価に関する教育研究と人材育成
24	曾 道智	ソノ ミチチ	東北大学・大学院情報科学研究科・人間社会情報科学専攻・教授	博士(工学)	空間経済学	知を応用するユニット担当、学位審査委員、経済学に関する教育研究と人材育成
25	佐野 大輔	サノ ダイスケ	東北大学・大学院環境科学研究科・先端環境創成学専攻・准教授	博士(工学)	環境水質工学	知を応用するユニット担当、教務委員、水利用における健康リスクに関する教育研究と人材育成

(機関名: 東北大学 フリガナ名称: 変動地球共生学卓越大学院プログラム)

13. プログラム担当者一覧（続き）

氏名		フリガナ	機関名・所属(研究科・専攻等)・職名	学位	現在の専門	役割分担 (平成31年度における役割)
26	今村 文彦	イマムラ フミヒコ	東北大学・災害科学国際研究所・所長・教授（大学院工学研究科・土木工学専攻兼務）	工学博士	津波工学 防災科学	知を応用するユニット担当、運営委員、津波工学・防災科学に関する教育研究と人材育成
27	奥村 誠	オクムラ マコト	東北大学・災害科学国際研究所・教授（大学院工学研究科・土木工学専攻兼務）	博士(工学)	土木計画学	知を応用するユニット担当、学位審査委員、防災・減災対策に関する教育研究と人材育成
28	越村 俊一	コシムラ シュンイチ	東北大学・災害科学国際研究所・教授（大学院工学研究科・土木工学専攻兼務）	博士(工学)	自然災害科学	知を応用するユニット担当、産学連携委員、自然災害科学に関する教育研究と人材育成
29	寺田 賢二郎	テラタ ケンジロウ	東北大学・災害科学国際研究所・教授（大学院工学研究科・土木工学専攻兼務）	Ph. D.	計算力学	知を応用するユニット長、運営委員、計算機援用データ駆動型リスク評価の教育研究と人材育成
30	Anawat Suppasri	アワット シー アナワット	東北大学・災害科学国際研究所・准教授（大学院工学研究科・土木工学専攻兼務）	博士(工学)	津波工学	知を応用するユニット担当、広報委員、複合災害科学に関する教育研究と人材育成
31	有働 恵子	ウケノ エミコ	東北大学・災害科学国際研究所・准教授（大学院工学研究科・土木工学専攻兼務）	博士(工学)	海岸工学	知を応用するユニット担当、広報委員、水災害科学に関する教育研究と人材育成
32	五十子 幸樹	イハコ コウジュ	東北大学・災害科学国際研究所・教授（大学院工学研究科・都市・建築学専攻兼務）	博士(工学)	構造制御	知を応用するユニット担当、構造制御に関する教育研究と人材育成
33	江川 新一	エガワ シンイチ	東北大学・災害科学国際研究所・教授（大学院医学系研究科・医科学専攻・公衆衛生学専攻兼務）	博士(医学)	災害医療国際協力学	知を応用するユニット担当、運営委員、災害医学に関する教育研究の企画運営
34	児玉 栄一	コタマ エイイチ	東北大学・災害科学国際研究所・教授（大学院医学系研究科・医科学専攻兼務）	博士(医学)	ウイルス創薬学	知を応用するユニット担当、教務委員、アウトブレイクに対する感染制御と創薬の融合研究と人材育成
35	小野 裕一	オノ ヒロイチ	東北大学・災害科学国際研究所・教授	博士(地理学)	国際防災政策	知を探究するユニット担当、広報委員、国際防災政策に関する教育研究と人材育成
36	福島 洋	フクシマ ヨウ	東北大学・災害科学国際研究所・災害理学研究部門・准教授（大学院理学研究科・地球物理学専攻兼務）	PhD	測地学・地震学・自然災害科学	知を応用するユニット担当、産学連携委員、災害科学に関する教育研究と人材育成
37	木村 敏明	キムラ トシアキ	東北大学・大学院文学研究科・人間科学専攻・教授	博士(文学)	宗教学	知を探究するユニット担当、広報委員、民俗・宗教を中心とした災害人文学に関する教育研究と人材育成
38	佐藤 嘉倫	サトウ ヨシタカ	東北大学・大学院文学研究科・人間科学専攻・教授	博士(文学)	行動科学・社会学	知を探究するユニット担当、運営委員、リスク低減のための社会科学に関する教育研究と人材育成
39	永吉 希久子	ナガキ ヒココ	東北大学・大学院文学研究科・人間科学専攻・准教授	博士(人間科学)	社会学	知を探究するユニット長、教務委員、多文化社会における防災教育研究と人材育成
40	原 壱	ハラ イチ	東北大学・大学院文学研究科・文化科学専攻・准教授	Dr. phil.	科学哲学・応用倫理学	知を探究するユニット担当、教務委員、科学技術倫理に関する研究教育と人材育成
41	籠橋 俊光	カゴハシ トシミツ	東北大学・大学院文学研究科・歴史科学専攻・准教授	博士(文学)	日本近世史	知を探究するユニット担当、学位審査委員、歴史学に関する教育研究と人材育成
42	西出 優子	ニシデ ユウコ	東北大学・大学院経済学研究科・経済経営学専攻・教授	博士(国際公共政策)	非営利組織論	知を探究するユニット担当、広報委員、非営利組織に関する研究・人材育成・社会連携
43	日引 聡	ヒビキ アキラ	東北大学・大学院経済学研究科・経済経営学専攻・教授	経済学博士	環境・資源経済学	知を応用するユニット担当、運営委員 兼教務副委員長(学位審査担当)、被害経済評価・対策に関する教育研究と人材育成
44	松田 安昌	マツタケ ヤスマサ	東北大学・大学院経済学研究科・経済経営学専攻・教授	博士(理学)	統計学/ データサイエンス	知を探究するユニット担当、教務委員、統計学/データサイエンスに関する教育研究と人材育成
45	照井 伸彦	テルイ ノブヒコ	東北大学・大学院経済学研究科・経済経営学専攻・教授	経済学博士	マーケティング・統計科学	知を探究するユニット担当、産学連携委員、マーケティング・リサーチに関する教育研究と人材育成
46	島田 明夫	シマダ アキオ	東北大学・大学院法学研究科・公共法政策専攻・教授	工学博士	防災法、都市法、都市環境政策	知を応用するユニット担当、運営委員・学位審査委員、防災法・都市法・都市環境政策に関する教育研究と人材育成
47	末松 和子	スエマツ カズコ	東北大学・高度教養教育・学生支援機構・教授	博士(教育学)	異文化間教育、国際教育	高度教養教育(国際化推進)科目担当
48	渡部 由紀	ワタベ ユキ	東北大学・高度教養教育・学生支援機構・准教授	Ph. D.	比較国際教育学	高度教養教育(国際化推進)科目担当
49	米澤 由香子	ヨネザワ ユカコ	東北大学・国際連携推進機構・准教授	博士(教育学)	高等教育学	高度教養教育(国際化推進)科目担当
50	David Grusky	デービス グラスキ	Stanford University (USA), Barbara Kimball Browning Professor in the School of Humanities and Sciences; Director, Center on Poverty and Inequality	Ph. D. (Sociology)	Sociology	知を探究するユニット担当、学位審査委員、心理学の教育研究と人材育成
51	Andrew Gordon	アントリュー ゴードン	Harvard University (USA), Professor of History	Ph. D.	History of Japan	知を探究するユニット担当、学位審査委員、プログラム支援アドバイザー
52	大内 二三夫	オウチ フサオ	University of Washington (USA), Department of Materials Science & Engineering, Professor	Ph. D.	Materials Science	知を応用するユニット担当、学位審査委員、プログラム支援アドバイザー
53	Peter Sammonds	ピーター サモンズ	University College London (UK), Professor	Ph. D.	Natural hazard risks	知を応用するユニット担当、学位審査委員、プログラム支援アドバイザー
54	Fatma Lestari	ファトマ レスタリ	Universitas Indonesia (IDN), Professor of Occupational Safety, Public Health Faculty	Ph. D.	Risk Management and Safety	知を探究するユニット担当、学位審査委員、プログラム支援アドバイザー
55	Francois Leblanc	フランソワ ルブラン	Sorbonne University (FRA), Professor	Ph. D.	Plasma physics	知を探究するユニット担当、学位審査委員、プログラム支援アドバイザー

(機関名：東北大学 プログラム名称：変動地球共生学卓越大学院プログラム)

13. プログラム担当者一覧（続き）						
氏名	フリガナ	機関名・所属(研究科・専攻等)・職名	学位	現在の専門	役割分担 (平成31年度における役割)	
56	Bruce Houghton	ブルース ホ顿	University of Hawaii (USA), Professor	Ph. D.	Explosive volcanism/Hazards and Society	知を探索するユニット担当、学位審査委員、プログラム支援アドバイザー
57	大庭 隆	オホバ タカシ	独立行政法人国際協力機構・地球環境部防災グループ防災第二チーム・調査役	学士(心理学)	国際協力(防災分野)	知を応用するユニット担当、産学連携委員、国際協力(防災分野)に関する教育・人材育成
58	長村 政明	ナガムラ マサアキ	東京海上日動火災保険株式会社・経営企画部・部長兼CSR室長	経済学士	災害リスクファイナンス	知を応用するユニット担当、産学連携委員、経済リスクに関する教育支援
59	三好 伸浩	ミヨシ ノブヒロ	日本工営株式会社・仙台支店技術第二部・部長	学士(工学)	環境影響評価・環境保全計画	知を応用するユニット、産学連携委員、環境リスクに関する教育支援
60	関本 恒浩	セキモト ツネヒロ	五洋建設株式会社・技術研究所担当・執行役員	博士(工学)	海岸工学、港湾工学、技術開発	知を応用するユニット担当、産学連携委員会、災害リスクに関する教育支援
61	安部 寿	アベ ヒサシ	株式会社NTTデータ・第四公共事業部・第二統括部長	材料工学修士	情報通信	知を応用するユニット担当、産学連携委員、情報リスクに関する教育支援
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						

平成31年度（2019年度）  
 卓越大学院プログラム 計画調書

[採択時公表]

(1) プログラムの全体像【1ページ以内】

（申請するプログラムの全体像を1ページ以内で記入してください。その際、平成31年度「卓越大学院プログラム」審査要項にある評価項目の「卓越性」、「構想の実現可能性」、「継続性及び発展性」、「実効性」が明確になるように記入してください。）

※ボンチ絵は不要です。

**○学術的背景と卓越性・構想の実現可能性**：変動帯・モンスーン地域に位置する日本は、地球科学の格好の研究フィールドであると同時に、地震・津波・火山噴火・台風・集中豪雨などの災害大国であり、科学研究に対する社会からの大きな要請・期待が存在する。地球の大構造が明らかになりつつある今日、地球科学の研究対象は、変動のダイナミクス・メカニズムの精密な理解へと拡がり、さらに災害科学へと完全にシームレスに繋がっている。これは世界の潮流であり、変動地球を専門とする学生に自然災害リスクや気候変動問題の側面のプロフェッショナル教育をするのはこれからの時代には必須である。さらに、惑星間空間磁場変動による宙空災害など、現代社会にはより大きなスケールでの新たなリスクも発生している。複雑系である地球のダイナミクスにはいまだ未解明の部分が多く研究の伸びしろも大きい。だからこそ自然現象の理解が、そのまま防災力の本質的な向上に直結する状態にあり、まさに“変動地球共生学”（地球を知り、人と社会を守る）学術分野を構築する機が熟している。本プログラムの目的は、このような「先端知に基づく実践力」を追究し、それを備えた人材を育成することにある。東北大学は、環境地球科学分野で世界シェア 2.5%以上の論文を発表し、Top10%論文の割合で最高ランク(Q1)に位置している(科学技術政策研究所調査レポート(2015年))国内で唯一の大学である。理学研究科地学・地球物理学専攻は、地球惑星科学分野において 21 世紀 COE、GCOE、卓越拠点形成事業のすべてに採択されてきた実績を持ち、Nature, Science 系誌に 2014 年以降 44 報を出版するなど世界の地球惑星科学をリードすると共に、多数の国際賞・国際レベルの国内賞受賞者も輩出している。さらに、平成 28 年度に発足した学位プログラムの環境・地球科学国際共同大学院では、世界をリードする海外連携機関との国際共同教育を実施し、すでにダブルディグリー一等を輩出している。これらの実績に加え、日本オープンイノベーション大賞受賞に象徴される世界最高水準の研究に基づいた産学連携のプラットフォームを持つ工学研究科、環境科学研究科と文学研究科等の幅広い部局が、学位プログラムのノウハウを共有している。このように、「先端知に基づく実践力」を備えた「知のプロフェッショナル」の輩出を実現できる環境が整っている。

**○継続性及び発展性・実効性**：変動する地球環境でより良く生き、多様な災害から人と社会を守るためには、文理融合型の学際研究教育拠点の構築が必要不可欠である。災害が発生する要因は多様であると同時に、自然災害・人的災害など災害の種類に依存しない共通点も多い。このようなリスクに対応できる高い専門性と広い知識・実践力を備えた人材を養成するため、本プログラムでは、想定されるリスクに対して“プロアクティブ”に対応できる“スノークリスタル型人才”を育成する。すなわち、卓越した専門力を核として、俯瞰力、倫理性、探求力、コミュニケーション力、国際性、実践力を備えた知のプロフェッショナルを育成する。このような高度な学際教育を受けた博士人材は希少であり、民間企業からの評価・ニーズは極めて高いことは、リーディング大学院ですでに実証済みである。そこで、本プログラムは、教育によって、このような魅力的な人材（知のプロフェッショナル）という価値を生み出し、民間企業等に供給するとともに、資金導入も含めた民間企業との連携の枠組みを構築する。これにより、学生が適性に応じて社会で活躍できるようになれば、不安なく博士後期課程に進学できるようになり、後期課程への進学者・博士人材数の増加に繋がる。以下に示すように、東北大学はすでに学位プログラムを活用した大学改革において先行しており、従来のプログラムを大学の自己資金によって継続・発展させてきた実績がある。本プログラムにおいても、総長裁量経費をはじめとする大学からの予算措置が予定されている。

**○本申請の大学における戦略的位置づけ**：東北大学は、指定国立大学法人の指定に際し、未来型医療・材料科学・スピントロニクス・災害科学の分野を本学の最も重要な領域として世界トップレベル研究拠点の形成を目指している。本申請内容はその1つである「災害科学」の大学院教育プログラムとして位置づけられる。本申請は理学研究科・工学研究科をはじめ 16 部局が参画する総合大学の強みを活かした教育プログラムであり、これらの研究科が密接に連携してディシプリン横断型学位プログラムを推進することで、本学が推進する高等大学院構想にもとづく大学院改革に大きく貢献する。

## (2) プログラムの内容【4ページ以内】

(国内外の優秀な学生を、高度な「知のプロフェッショナル」、すなわち、俯瞰力及び独創力並びに高度な専門性を備え、大学や研究機関、民間企業、公的機関等のそれぞれのセクターを牽引する卓越した博士人材へと育成するため、国際的に通用する博士課程前期・後期一貫した質の保証された学位プログラムを構築・展開するカリキュラム及び修了要件等の取組内容を記入してください。また、人材育成上の課題を明確にした上で、その課題解決に向け検証可能かつ明確な目標を、プログラムの目的にふさわしい水準で設定し記入してください。)

※プログラムの内容が分かるようにまとめたポンチ絵(1ページ以内)を別途添付してください。(文字数や行数を考慮する必要はありません。)

### 1) カリキュラム構築の基本的考え方

○**目指す人材像・卓越性獲得のための方策**：本プログラムの人材育成の目的は、世界が直面する自然災害と人的災害の複雑かつ複合的なリスクに対する人類の英知を探求し、かつこの英知に基づいて社会を先導できる“知のプロフェッショナル”を育てることである。この目的のために、**先鋭化された高度な専門能力を核**として、以下の能力を身につけたスノークリスタル型人材の育成を目指す。①自ら課題を設定し、解決できる**探求力**を持つ人材。②プロとして**倫理観と責任感**を有する人材。③多角的な視点を有し、広い視野でものごとを観察できる**俯瞰力**を持った人材。④世界的視点からリスクに対する危機管理が可能な**国際性**を持った人材。⑤複雑な利害関係者をまとめあげる**リーダーシップ**を発揮できる人材。⑥多様な立場・考え方の人と意思疎通を行える**コミュニケーション能力**を持つ人材。そして、これらの能力を実践に移せる人材。

スノークリスタル型人材として輝くには、まず何よりも、その**核となる高度な専門性**(専門分野における研究レベルの高さ)を身につけることが重要である。たとえば研究者育成の場合、国際水準での卓越性とは、将来PI(Primary Investigator)として研究グループを牽引し、新たな学問分野を開拓できる人材を輩出することであり、このような一流の博士を育成することが、**第一の課題**である。そのために最も必要なのは、①学生が経済面で研究に集中できる環境を整えた上で、②学問的なビジョン・教育への責任感と豊かな経験を持つ優れた指導者の緩やかなコントロールの下、③国内外の優れた研究者・学生と早い段階(博士前期課程)から触れ合うことで、学生自身が自らの長所・強みを自覚し、“Breakthrough”を経験してもらうことが望ましい。

博士前期課程は、自身の研究テーマに真剣に向き合い、上記のような研究マインドを醸成する大切な時期である。と同時に、本プログラムのように後期課程への進学を前提とした場合には、比較的、時間にゆとりがあり、学生が自らの適性を自覚し、視野を広げるための幅広い学際教育を行うのに適している。博士後期課程では、学際教育やプログラム学生間の交流を継続しつつ、先端的研究力・競争力の獲得を主眼として教育を行う。

○**社会の要請とそれに応える方策**：本プログラムに関して参考となる国際的目標・枠組みとして、持続的開発目標(SDGs)、気候変動(パリ協定)、仙台防災枠組が2030年に向けて同時に施行されていることが挙げられる。これらではいずれも、多様なリスクを包括的に管理する視点が欠かせないことが示されている。また国内的には、東日本大震災から8年が経過するものの、沿岸被災地はいまだ復興の途上であり、福島第一原子力発電所の解決の道筋も完全ではない。この8年間には、御嶽山噴火、熊本地震、複数の豪雨災害などの多様な自然災害が発生し、地球の変動現象は、今やすべての国民にとって身近な脅威となっている。さらにこれらと並んで、フードメーカーの異物混入、マンションのくい打ち工事問題、流通メーカーの火災など多種多様な人的災害も新たなリスクとして我々の生活を脅かしている。**社会や企業から強く期待されているのは、これらの多様なリスクを予測(Predict)し、事前行動(Proactive)するマネジメントができる人材**を育成することであり、これが**第二の課題**である。もちろん、災害の中には予測を超えたものも発生する。そしてそれを乗り越えられるのは、本プログラムのように、理学・文学を包有する幅広い専攻を横断した教育により**普遍的な知識・汎用的な技能**を身につけ、**博士人材としての優れた論理的思考力**をもって社会を改善し、積極的に社会を支える意欲を持った人材である。

### 2) 運営組織

変動地球共生学の学際的文理融合教育を円滑に行うため、**知を「探求する」、知を「応用する」、**の2つの視点をもつプロフェッショナルを養成する。プログラム学生は、この2つの視点に基づくユニットに研究科の枠を超えて所属し、共通カリキュラムの履修と、自らの所属ユニットとは異なるユニットからの単位取得を通じて、幅広い知識と視点を持つことが求められる。また社会人学生

などを念頭に置いた**実践研究コース**を、**通常学生の基礎研究コース**に加えて設置し、多様な学生を受け入れ相互に触れ合う場を提供する。本プログラムでは、研究教育を国際的に卓越した水準で実施し、かつ、人類社会が、多様なリスクに対処して持続性と発展性を維持するために、海外の研究教育機関、および産業界・行政と幅広い協働を行い、多様な知を効果的にまとめなければならない。このために、運営委員会の下、教務委員会、産学連携委員会、広報委員会、の4委員会を設置し、教務委員会が、**国際研究教育交流**と**文理研究交流**、**リスク関連教育プログラム間交流**を、産学連携委員会と広報委員会が**産官学交流**を担当する。以上の運営組織によって、以下のカリキュラムを展開する。

### 3) 国際的な卓越性と、学際プログラムとしての質の保証

○**国際的卓越性の担保**：本プログラムの担当教員となっている海外連携機関の教員は、基礎科学・災害科学において一流であるばかりでなく、災害対応や防災教育などの実践面でも豊富な実績と経験を持つ。たとえばハワイ大学マノワ校の Houghton 教授は、火山学の世界的権威であると同時に Natural Disaster Preparedness Training Center の Scientific Advisor を務める。国際的に卓越した研究者の講義の多くは、いくつかの共通点を持っている。たとえば、重要な対象を選ぶ本質的な問題設定、グローバルな視野・多角的視点、強力な論理性による理詰めの推論から、ある種必然的に serendipity を獲得した経験談、などであり、このような講義から学生は多くを学び得る。学生は、各自の成長の段階に応じて、同じ講義を聞いても、そこから学び取る内容が異なるので、博士前期・後期課程を通じて、このような国際講義・セミナーを設ける。博士後期課程では、積極的に海外に派遣し、国際的な環境において博士研究を行う。このような国際教育は、先行する学位プログラムである二つの国際共同大学院（環境・地球科学および災害科学）と連携してスケールメリットを最大限に活用する。

○**学際プログラムとしての質の保証**：5年間の履修期間の中で、学生はQE(Qualifying Examination)を2回受けることを必須とする。原則として、プログラム入学後1年目と3年目に受け、それまでの研究の進捗状況と今後の研究計画、ならびに学際的な知の修得をはじめとする、スノークリスタル型人材が目指す各能力の習得状況を審査する。QEは、専門分野の教員が加わって審査を行い、専門外の教員に対して研究内容を分かり易く説明するトレーニングの機会とする。この評価は、メンターおよび指導教員にフィードバックし、学生の指導とともに、カリキュラム自体の改善にも用いる。成績の評価は、専門における研究成果の発表状況、プログラムの履修状況と各科目の成績、QEの成績、学外活動等から総合的に行い、知のプロフェッショナルとしての達成度を測る。リーディング大学院での経験に基づくと、2年次進学(M2進学)、3年次進学(D1進学)時には、5名程度の学生の入替えが想定されるが、その際にはこの総合評価を根拠とする。

学位審査は、専門力と学際力の二段階の審査を行う。核となる専門力の審査は、本学の他の学位プログラムと同様、原則として所属する専攻において国内外の該当分野の専門家によって実施する。プログラムとしての学位審査は、最終学年に海外機関のプログラム担当者を交え、専門性に加えて、学際性の観点から実施する。本プログラム修了者の学位記には、卓越大学院プログラムを終了した旨を併記するとともに、修了証書を発行し、通常コースの博士とは差別化されたスーパー Doktor となる。

### 4) カリキュラム構成・修了要件

#### ○ 前期課程 (1、2年次)

・世界リスクマネジメント学 (必修2単位)：全学生が履修する自然災害、人的災害のリスクの考え方や問題点についての社会科学的な基本概念を学ぶ。リスク教育仙台モデル (概要資料 No. 4) の核となる。

・Integrated Science Lab (I-Lab) 研修 (必修2単位)：課題解決を目的としたプロジェクトベースラーニング (PBL) 型やフィールド演習型等の研修を異なる専攻メンバーで行う。学生は自研究室以外の教員が設定する研修テーマの中からテーマを選択したり (研究室ローテーション)、産学連携委員会が調整して企業からの派遣講師が提供するテーマを受講する。学生は、通常とは異なる環境において刺激を受けるとともに、解決の筋道を自ら俯瞰して考え実践する経験を通じて、チームを率いるリーダーシップやチームメイトとのコミュニケーション能力を強化し、アイデアを形にする創造力を鍛える。本研修は、基礎研究コースと実践研究コースの2つの課題に分けて提供される (概要資料 No. 5)。

・国際知育成研修（必修 4 単位）：知を世界に発信できる人材にとって必須なグローバルマインドセットの獲得や論理的な英文作成能力や英語運用能力の向上のための実践研修を行う。英会話の能力について、東北大学では学部時に TOEFL-ITP を全学生が受験しており、同じ試験を本研修時に受験させ、能力向上を確認する。

・学融合科目：1 科目 2 単位以上を、所属ユニットとは異なるユニットの指定科目から選択する。これによって視野を広げ、俯瞰力を養う。

○ **後期課程（3～5 年次）**：博士論文研究が中心となるが、本プログラム学生はグローバルに活動するプロとしての資質を涵養するために、以下のコースワーク及び研修から 2 単位以上を取得する。

・産官学協働研修（1 単位）：各セクターの研究者、学生を交えた研究発表を合宿で行い、昼夜を通して社会実践と研究の社会還元について議論、考察を行う。

・自主企画研修（1 単位）：I-Lab を踏まえ、自主的に企画した活動を発展させた学生自主企画活動を教務委員会に申告し認定を受けて、履修単位が与えられる。

・海外研修（基礎研究コース、2 単位）：自身の研究状況に応じて 1～数ヶ月程度、海外の大学等において研究を行う。以上の必要単位数は、リーディング大学院の先例に照らし、学生の博士研究に過大な負荷とならないものである。

○ **先端研究と実践研究に対応した 2 つのコース**：学士から進学し、より先端的な知を深める学生を対象とした**基礎研究コース**と社会人や研究成果の社会還元を目指す学生を対象とした**実践研究コース**を設ける。これは専門知と現地・現場の知の両プロフェッショナルを育てるためであるが、お互いは I-Lab や産官学演習において交流し知識を共有して、広い視野を育む。

○ **産官との協育プログラム**：「協育」は本プログラムの造語であり、産官と一緒に学生を育てることを意味している。特に産官による職能支援、教育支援、研究支援を本プログラムに取り入れ、Society5.0 を見据える実践力を持った学生の育成を行う。また、本学各専攻に設定されているインターンシップと差別化をし、共同研究や共同観測を行うことによって単位を認めることとする。より社会還元に興味のある学生や社会人学生には他社や大学に短期間行うエクスターンシップを提供する。また、一般学生（社会人でない学生）にも短期間のエクスターンシップを本プログラム専攻企業から提供する。また、年一度の学生の公開成果発表会には産官からの学生の能力評価を実施し、社会的な知のプロフェッショナルの質を保証する。

## 5) 人材育成の問題点とその課題解決

博士離れまたは博士学生のレベル低下による科学技術における日本の地位低下は激しいとされる。Nature(10.1038/472276a)は、その理由として日本は博士進学者の進路が最悪の国の 1 つとし、多額の学費を支払っても就職は難しく、産業界の必要な人材を供給できていないと指摘した。本学の学生調査によると博士前期課程のうち 60%以上は入学時より後期課程への進学意識がなく、その要因として修了後の就職に不安 35%、経済的理由 29%となっている。一方、科学技術指標 2016（文部科学省科学技術・学術政策研究所）によると社会人博士学生は増加しており、需要自体はあるといえる。また、産業界は従来の博士教育は蝸牛教育であり、かつ社会経験を乏しくする「使えない」人材教育であるという認識が根強い（朝日新聞、20180423）。これらの抜本的な解決を図るため、次の方策を本プログラムで講じる。①教育研究支援経費による学費等の経済的援助、②企業との協育、③キャリアパスの設定支援、④社会人博士の積極的採用を行う。

① 後期 3 年の博士学生に月 20 万円程度の教育研究支援経費を支給する。また、前期 2 年の修士学生には学内 RA 規定より多い月 10 万円程度を Super RA として支給する。プログラム開始時はプログラム経費から支出し、その後、②の企業との共同研究や共同課題による PBL が成立した際の助成金により支出する。東北大学では独自の給付型奨学金制度「グローバル萩博士学生奨学金」を平成 30 年度から実施し、本制度の活用も可能である。

② 企業において、博士の学位を持って活躍する人材を講師として招聘し、現場においてどのような博士課程での教育が役立っているかの視点を含めた講義を実施する。

③ キャリアパスの設定支援のため、産官協力とのプラットフォームを構築する。プログラム開始時に参画した企業（現在 5 社・団体：東京海上日動火災保険、NTT データ、五洋建設、日本工営、JICA）をコアメンバーとし、**協育**に組織として関わる協力メンバーと個人間の関係で協力する関連メンバーからなる**リスクスタディコンソーシアム**を設置して、様々な就職に関する情報を提供すると同時に、I-Lab や自主企画研修、海外研修の場を提供してもらい、1～3 年次までに、希望する学生はキャリアパスを固められるよう指導する。これも、**プログラムの継続性を維持する機能**の一つである。どの業界もリスクへの関心が高いため、学生は多岐にわたる進路から選ぶこと

ができる。これによって新たな協育関係が成立し、産官学の協働が拡大する好循環を期待している。

- ④ 学習時間が限られる社会人学生は、その経験を生かした地域に貢献するような実践的研究を進める。特許申請や実用新案なども研究成果として評価し、社会還元を積極的に進める。一般学生は社会人学生や企業の協育を通じて、企業人としての意識を涵養するとともに、「使える」学生を社会人博士や外部のプログラム担当者に見せることによって、大学の博士教育の新しい姿を浸透させる。また、研究に専念したい社会人学生は**企業特別研究員**としてプログラムに参加できる。

以上の解決策とは別に、⑤**学びなおし**、⑥**女子教育**、⑦**国際教育**、に独自性を持った教育を行う。

- ⑤ 現在、内閣府が進める「人づくり革命」においてリカレント教育が推進されている。また、技術系企業では、技術士や建築士などの CPD (Continuing Professional Development: 継続教育) の地方における場が少ないことが問題とされている。本プログラムは東北地方において災害現場の最新技術や最新情報の提供を行う。本学はサイエンスカフェ (2005 年～) やリベラルアーツサロン (2009 年～) をほぼ毎月実施し、市民に広く受け入れられてきた。リカレント教育や CPD などを行う素地は整っている。
- ⑥ 東北大学は日本で始めて女子学生を受け入れた大学であるが、科学技術分野での低い女性比率は大きな問題である。2016 年女性活躍推進法の施行を受け、東北大学は中期目標において 2030 年までに女性教員比率を 19% に、新規採用教員に占める女性の割合を 30% にすることを目指して、女性研究者エンパワーメントタスクフォースが設定されている。一方、その供給元となる女子博士学生数は増加していない。この解決のために、本プログラムは教育研究支援経費受給者選抜において女子学生の優先採用 (Affirmative Action) を行う。また、**女子博士学生の採用に積極的な企業**をコンソーシアムに積極的に招き入れ、女子学生とのマッチングを向上させる。
- ⑦ 本プログラムでは、途上国が抱えるリスクについての知見を広く理解することを課す。国際知育成研修も、その一助になる。災害科学国際研究所は、毎年、APRU (Association of Pacific Rim Universities) のサマースクールを主催し、約 10 カ国、50 名近い参加者が、減災・防災について各国の知識の共有化を図っている。学生はこのサマースクールに参加することで、途上国における様々なリスクを学ぶことができる。

## 6) プログラムの目標と検証

本プログラムでは、PDCA サイクルを実効的に回せるよう、A と P を司る運営委員会、D を司る教務委員会、C を司る外部評価委員会を設置する。プログラムの評価には自己評価のための定量的評価と外部評価による定性的評価に 2 種に分けて実施する。いかなる評価も、“評価疲れ”を生じないよう、実効性に最大限配慮し、各種統計データの随時一括入力体制などを整えて、通常から評価時の作業を念頭においた事務体制を構築する。

### ○定量的評価

経済・財政再生計画において複数の KPI が示されている。これらに加えて独自のプログラムの評価として、別表に示すような目標値を示す。それぞれを KPI として、目標達成度を数量的に示す。これら以外にも、学生 1 人当たりのプログラム担当者数、学生 1 人当たりの外国人講師数、産業界経験のあるプログラム担当者数、主専攻以外の分野の授業等の履修科目数 (1 人当たり)、国際機関等へのインターンシップ派遣者数、共同研究の実施件数、なども KPI として導入する。また、学生やその指導教員によるプログラム評価 (アンケート評価) を実施、分析、改善に努める。

### ○定性的評価 (外部評価)

国内外の評判 (reputation) は重要であり、プログラムに対する産官の持つ印象を決定付ける。本プログラムは、海外および国内の連携機関の教員・研究者、民間企業、行政等のリーダーからなるプログラム外部評価委員会を設置する。委員会は専任教員と学生へのヒアリングを実施し、その内容と上記定量評価によりプログラムに提言を行う。想定される評価委員は、海外のトップの研究機関のディレクター、研究支援財団のディレクター、民間企業リーダーおよびリスクマネジメント担当者、国際機関のディレクター、行政のリスク担当者等からなる。外部評価委員会はプログラム開始から 2 年目に第一回を開催し、これにより、プログラムの初期活動を評価して、進捗状況が遅れている部分や問題点を迅速に改善、強化するとともに、優れている取り組みを強化する。なお、学外のプログラム担当者もアドバイザーとして恒常的な評価者として、助言や提言を運営委員会に発言することを期待している。東北大学産学連携推進室を通じて会員企業を中心に育成した人材について定期的に意見交換を行う。また、SNS を活用した同窓組織を利用して修了した学生に対して追跡調査を行い、JGRAD 等へのデータベースに貢献する。これらの結果を踏まえてカリキュラムの改訂やプログラム内容の改定を行う。

## ◎プログラムとして設定する検証可能かつ明確な目標【1 ページ以内】

項目	内容	備考
(例) 〇〇分野の国際学会 における発表者数	平成31～32年度(2019年度～2020年度) 一名 平成33年度(2021年度) 〇名/年 平成34～37年度(2022年度～2025年度) 〇名 /年	M2以上の学生に課す〇〇〇プロジェクトの結果等を活用し、特に優秀な学生はM2から成果を発表することを想定。
リスク分野の博士号取得者数	平成34年度 10名 平成35年度以降 15名/年	32年度に3年次課程からの編入学10名、2年次課程からの編入学10名、33年度に3年次課程からの編入学5名を想定。
リスク分野の国際学術誌論文数	平成32年度 2編 平成33年度 6編 平成34年度 19編/年 平成35年度 28編/年 平成36年度以降 33編/年	文系学生を考慮して、2年次に2編/15名、3年次に6編/15名、4年次に10編/15名、5年次に15編/15名を想定。
リスク分野の国際学会における発表者数	平成32年度 5名 平成33年度 15名 平成34年度 30名/年 平成35年度 40名/年 平成36年度以降 45名/年	M1、M2の学生に課すI-Lab を踏まえた自主企画演習の成果、ならびにD1～D3時の海外研修の成果を発表することを想定。
研究成果の受賞数	平成36年度以降 15件/年	
学振特別研究員の数	30%以上を維持する。	申請可能学生数を分母にして算出。
企業特別研究員の数	平成36年度以降 6名/年	1企業1名/博士3年
TOEICスコア	平均710点以上	GS実績：平均721.6点(修了生のスコアを含む)
海外研修の派遣国数	10カ国以上	GS実績：12(スーパーインターンシップを含む)
海外大学等への派遣者数	平成36年度以降 20名以上	GS実績：海外研修に学生23人を派遣
外国教育・研究機関での経験のあるプログラム担当者数	18人	
企業(国内)へのインターンシップ派遣者数	平成36年度以降 15名	
産学連携収入	平成34年度 20,000千円 平成37年度以降 40,000千円	
プログラムに参画する企業・官公庁数	平成32年度 5社 平成36年度以降 15社	
研究機関・企業へのエクスターンシップ数	平成36年度以降 6件	
*GS：博士課程教育リーディングプログラム(グローバル安全学)の実績数		

※適宜行を追加・削除してください。

## ◎本プログラムの学生受入に関する事項【1 ページ以内】

## ① 本プログラムの学生受入開始（予定）年月日

2020年4月

## ② 本プログラムの学生受入予定人数

各年度における本学位プログラムの在籍予定学生数を該当する表に記入してください。括弧内はそのうち課程の途中から編入を受け入れる予定数を記入してください（編入を受け入れる予定数は、年度ごとに記入してください。編入を行う予定の年度の翌年度以降は、当該編入予定数は在籍予定学生数に含めてください。）。

※「プログラムの基本情報」（様式1）の「7. 授与する博士学位分野・名称」に記載の学位を授与する予定の学生数を記入してください。

※計及び合計欄は自動的に入力されます。

	博士前期課程 1年	博士前期課程 2年	博士後期課程 1年	博士後期課程 2年	博士後期課程 3年	計
H31 (2019)	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )
H32 (2020)	15 ( 0 )	10 ( 10 )	10 ( 10 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	35 ( 20 )
H33 (2021)	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 5 )	10 ( 0 )	0 ( 0 )	55 ( 5 )
H34 (2022)	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	10 ( 0 )	70 ( 0 )
H35 (2023)	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	75 ( 0 )
H36 (2024)	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	75 ( 0 )
H37 (2025)	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	15 ( 0 )	75 ( 0 )

	博士課程（4年 制）1年	博士課程（4年 制）2年	博士課程（4年 制）3年	博士課程（4年 制）4年	計	合計
H31 (2019)	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0
H32 (2020)	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	35
H33 (2021)	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	55
H34 (2022)	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	70
H35 (2023)	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	75
H36 (2024)	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	75
H37 (2025)	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )	75

## ③ 本プログラムによる学位授与数（年当たり）の目標

15名



### (3) 大学院全体のシステム改革【2ページ以内】

(申請大学全体として大学院全体のシステムをどのように改革するのかについて、本事業による取組はどのような位置づけで、どのような役割を果たすのか、取組のどのような要素を大学院全体に波及させるのかという観点から、具体的に記入してください。)

本事業において既に採択されたプログラムがある場合は、既採択プログラムの構想の中で示した大学院システム改革の取組状況を記入するとともに、大学院システム改革と本事業による取組の関係を明確にしてください。)

※ポンチ絵は不要です。

#### 【大学院システム改革における位置づけ】

本学では、2030年を見据えた本学の挑戦的な展望を示した「東北大学ビジョン2030」

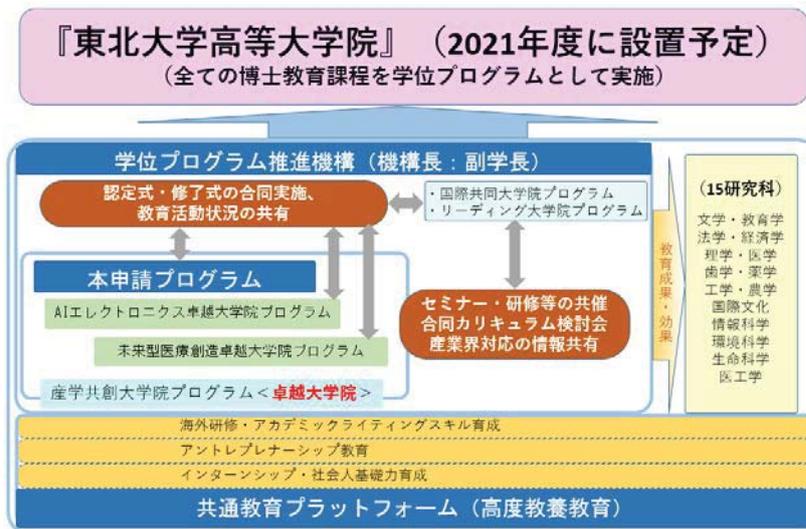
(2018.11)を公表している。当該ビジョンにおいて本学の目指すべき姿として、本学の伝統的な理念である「研究第一主義」、「門戸開放」および「実学尊重」を基盤として、大学経営の革新を図ることにより、「教育」、「研究」、「社会との共創」の好循環をより高い次元で実現することを目標としている(概要資料No.1)。卓越大学院プログラムは本構想における教育面でのリーディングプログラムとして位置付けている。

本学では、学位プログラムを中心とする全学的教学ガバナンスとマネジメント機能を担う「東北大学高等大学院」の創設を指定国立大学構想において位置付けており、学際・国際・産学共創に基づく高度なグローバル人材を育成する特徴ある学位プログラムの全学的展開を行う教育改革を強力に推進する。具体的なスケジュールとして、第3期中期計画期間中に学位プログラム推進機構の強化・拡大により「高等大学院機構」を設置して、全学的な学位プログラム教育体制の基盤を構築し、その後卓越大学院プログラムの成果をもとに、東北大学高等大学院への大学院組織の改組を全学的に実施していく。東北大学高等大学院では2030年までには50%以上の博士後期課程学生が研究科の枠を超えた学位プログラムに参加することを目指しており、本申請プログラムは、現在の学位プログラム推進機構における14番目の学位プログラムとして、地球科学・災害科学分野における知のプロフェッショナルの育成をリードするプログラムと位置付けて全学を挙げて推進したい。

#### 【大学院全体への波及させるプログラム要素】

本学において実施されてきている多様な学位プログラムの要素を、2つの視点から学内展開する取り組みを行っている。一つは、組織的観点から「学位プログラム推進機構」を設置して、多様な学位プログラムの質保証を全学として行うものである。機構においては、本申請を含めて各種学位プログラムの入学認定、教育カリキュラム認定、学位論文審査、修了認定を一元的に管理している。これは本学が2021年度設置を目指している学位プログラムを中心とする全学的教学ガバナンスとマネジメント機能を担う「東北大学高等大学院」の創設に繋がる重要な取り組みである。

もう一つの視点としては、それぞれの卓越大学院プログラムにおいて実施されている特徴的なカリキュラムや研修の共通教育プラットフォーム化である。東北大学では、従来の専門教育に加えて、学士課程後期および大学院教育における高度教養教育の強化により「専門力、鳥瞰力、問題発見・解決力、異文化・国際理解力、コミュニケーション力、リーダーシップ力」の6つのキイ・コンピテンシーを育てることを



目指しており、これらのキ・コンピテンシー育成に関連して、国際理解力やコミュニケーション力、あるいは社会人基礎力については、共通プラットフォーム上での運用を目指している。本学では既に、文部科学省スーパーグローバル大学創成支援「東北大学グローバルイニシアティブ構想」の国際共同大学院プログラムにおける“海外研修” “アカデミックライティングスキル育成” 教育や、リーディング大学院、文部科学省次世代アントレプレナー育成事業 EDGE-Next に採択された「東北大学 Earth on Edge」における“インターンシップ” “アントレプレナーシップ教育” の実施、本学独自に進めてきた「イノベーション創発塾」における“社会人基礎力育成” などの、博士課程学生に向けた教育内容を構築しており、十分な実現性が期待できる。平成30年度に採択された2つの卓越大学院プログラムにおいても、それぞれのプログラムが定める人材育成目標達成に向け、これらを組み入れた教育カリキュラムを構築している。

今後、学位プログラムでの教育実績を踏まえ、これまで研究科単位で実施されてきた教育の枠を超えた、全ての博士課程教育に共通する教育コンテンツとして展開する。

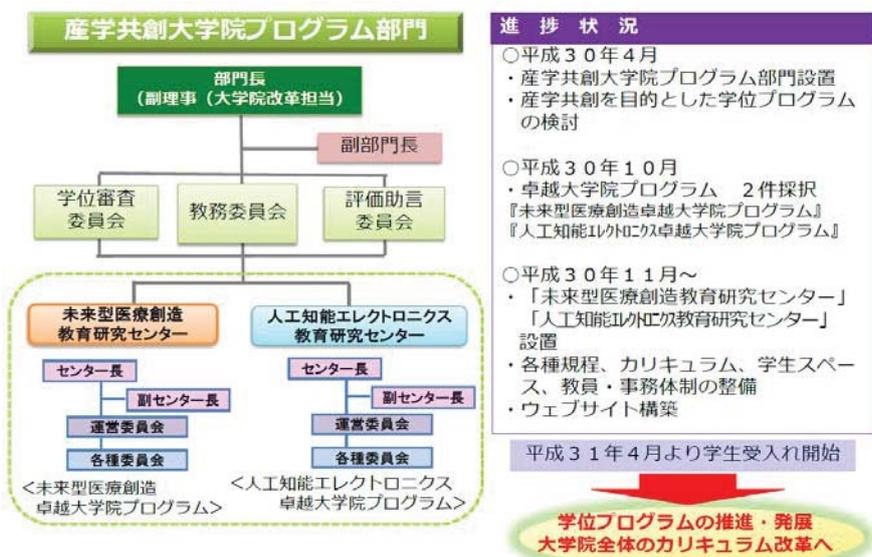
**【既採択プログラムの取組状況と本事業との関係】**

本学では、総長のリーダーシップのもと、教育担当の副学長を機構長とする「学位プログラム推進機構」を平成27年に設置し、研究科に代表される学問領域の壁、国境の壁、産業界などのセクターの壁を超える先進的な大学院教育プログラムとして、「博士課程教育リーディングプログラム」や本学独自の「国際共同大学院プログラム」、さらに今回卓越大学院に採択された産学連携を基盤とする「産学共創大学院プログラム」等の実施を進めており、ディシプリン横断的な学位プログラムの全学的マネジメントとプログラムの質保証を行う体制を整えている。

この「学位プログラム推進機構・産学共創大学院プログラム部門」を卓越大学院プログラムの採択を見据え、平成30年4月に設置した。今回、卓越大学院プログラムに採択されたプログラムは、本学の「産学共創大学院プログラム部門」に置くこととしており、当該部門には、部門の組織・人事・予算・運営・教務等の事項を審議する「教務委員会」、プログラム学生の学位の審査を行う「学位審査委員会」、学外委員により本部門の現状、成果及び教育改善を助言いただく「評価助言委員会」の3つの委員会を設けている。

平成30年度に卓越大学院プログラムの採択が決定してからは、各プログラムを実施するためのセンターを設置し、各種規程、カリキュラム、学生スペース、教員・事務体制の整備等、平成31年4月からの学生受入れに向けて準備を進めてきた。

本構想は、本学が重点研究領域としている4領域の一つであり、右図に示す産学共創大学院プログラム部門において既採択の2領域と合わせて推進することで、「教育」のみならず「研究」や「社会との共創」における好循環の輪を形成でき、本学が目指す大学院システム改革の実現が可能となる。



**(4) プログラムの特色、卓越性【2ページ以内】**

(「最も重視する領域」を中心に、申請するプログラムが国際的な観点から見て有している特色、卓越性に関して記入してください。)

※ポンチ絵は不要です。

(最も重視する領域：②社会において多様な価値・システムを創造するような、文理融合領域、学際領域、新領域)

**1) 国際的観点からの特色**

【文理融合型総合学際プログラム】 本プログラムの特徴は、変動帯に立地する日本が世界をリードする地震・火山・地盤などの自然災害科学を中心に、地圏、水圏、大気圏、惑星圏から人間圏までの地球惑星系を一つのシステムとして包括的に捉える**基礎科学**と、具体的な問題解決型の**実践研究**が緊密に連携をして、国際的にも抜きん出た水準の学際的な研究教育プログラムを構成していることにある。自然災害をとってみても、“地球を丸ごと理解する”という、将来の地球惑星科学の在り方を見据えた大方針の下、地震・津波・火山噴火、地盤・気候気象災害はもとより、宙空災害や地球磁場の逆転、地球生命史における大量絶滅まで、極めて幅広い時間・空間スケールの現象に関する高度な研究レベルに基づき、災害科学へと接続している。中核組織の一つである**災害科学国際研究所**は、国内の類似組織の中でも**文理融合**が最も進んだ研究所であり、国際的に見ても、自然、歴史、文化、社会比較などの先端的研究が行われている特徴ある機関である。本プログラムでは当研究所の教員の多くがプログラム担当者となり、I-Lab や自主企画研修などを先導する。このような環境のもとで、学生は“Google Earth”を操作するかのようになり、自由な角度から**地球全体を俯瞰**し、**大陸・海洋から分子原子スケール**までの間を自在にズームアップ・ズームダウンできる“眼”を持ち、さらには過去の地球に遡り、逆に**未来の地球像**を描く“想像力”を身につける。そして机から離れフィールドに身を投じ、社会の中で行動する**実践力**を体得することができる、唯一のプログラムであると自負している。

【マルチなリスクへの対応力】 東北大学は、平成 29 年に**指定国立大学法人**となり、その 2 番目の目標として「**東日本大震災の被災地に所在する総合大学として、社会の復興・新生はもとより、持続的に価値を創造する役割を担い、その創出した知で社会創造を先導すること**」を掲げた。本プログラム担当教員は、この立地条件を、災害科学の研究を遂行し教育を継続する強い**動機**としている。この目標を実現するためには、自然災害だけでなく、原子力災害や航空機事故のような**人的災害に対する備え、災害からの復旧、政策の再構築**までを包括的かつ俯瞰的に対応できる知のプロフェッショナルの育成が必要となる。そのために、本プログラムは災害科学国際研究所を中心に、理学・文学・経済学・工学・情報科学・環境科学の各研究科、ならびに民間の東京海上日動火災保険、NTT データ、五洋建設、日本工営、さらに国際協力機構 (JICA) が共同して、自然災害と人的災害を対象とした複数の Science disciplines を統合し、リスク軽減のための社会システム設計ができる人材を育成する。こうした**マルチなリスクを同時に修学するプログラム**は世界的にも希少である。同様の組織として、ほぼ世界で唯一、IRDR/UCL (Institute for Risk & Disaster Reduction / University College London) が存在する。IRDR/UCL は本プログラムの海外連携機関であり、プログラム担当者として本プログラムに加わっている。他に幅広い分野で国際的に評価の高い海外のトップ研究者をプログラム担当者として加え、リスク軽減のプロフを育成する組織として世界をリードすることが可能である。

【人間社会に還元できる教育力】 東北大学は、東日本大震災発災後に全学を挙げて文理双方の総合的災害科学研究を展開してきたことも特徴である。災害レジリエント (弾力性・回復力) な社会構築における社会科学・人文科学的研究、具体的には、東日本大震災の事例に基づくソーシャルキャピタル (包摂性、多様性含む)、科学技術社会論 (ELSI、科学コミュニケーション)、歴史学、芸能や祭礼などの民俗文化・宗教文化、等々の実証的研究に実績がある。2015 年に UNDP と災害科学国際研究所との連携によって設置された**東北大学災害統計グローバルセンター**は、世界各国の災害被害に関する情報を収集している。また、地域の**震災アーカイブ「みちのく震録伝」**は東日本大震災に関するあらゆる記憶、記録、事例、知見を現在 40 万点収集している (**平成 27 年度文部科学大臣表彰科学技術賞 (科学技術振興部門) 受賞**)。これらに集約されるデータは、学生の演習、研修、研究に利用可能である。このような本学特有の財産を利用することで、世界各地域に適した防災対策の実践や災害時に臨機応変に対応できる高度専門人材の育成が可能である。

本プログラムでは、リスクに関する知のプロフェッショナルを育成する**標準教育モデル**を開発することも特色の 1 つである。リスク教育を概論と特論に分けて構成し、助成期間を通じてプログラムの改善を教員と学生で繰り返し、最終的な成果を“**リスク教育仙台モデル**”として**世界に発信**する。

## 2) 優位性・卓越性

○**卓越した研究力**： 東北大学は、指定国立大学として4つの領域に世界トップレベルの研究拠点を形成するとしており、災害科学はそのうちの1領域である。その根拠となったのは、以下に挙げるような、国際水準で卓越した研究力である。東北大学は、科学技術政策研究所調査の最新レポート（2015年）において、環境地球科学分野で東京大学と並んでQ値・V値ともランク2以上となっており、特にTop10%論文の割合（Q値）においては最高ランク（東京大学は第2ランク）に位置している。津波分野、災害教育分野、災害医療分野において論文総数世界1位であり、専門領域のみならず、学際領域においても卓越した実績を持つ。また「最も関連の深い中区分」に相当する、理学研究科地学専攻・地球物理学専攻は、地球惑星科学分野において、21世紀COE、グローバルCOE、卓越拠点形成事業のすべてに採択されてきた実績を持つ（概要資料No.1,9）。2016年以降に限っても、以下のような国際賞・国際レベルの国内賞受賞者を多数輩出している。各種国際賞（AGU:アメリカ地球物理学連合 N. L. Bowen Award, 国際地球化学会 Urey Award, 欧州地球科学連合 Gutenberg Medal）、日本学士院賞、恩賜賞、日本地球惑星科学連合学術賞、国際学会フェロー（AGU, Geochemical Society, Geological Society of America, 日本地球惑星科学連合等）、NASA Group Achievement Award, 文部科学大臣表彰科学技術賞・若手科学者賞、地球惑星科学振興西田賞、パイロイト大学 Distinguished Affiliated Professor, AGU 出版論文における日本で最も影響力のある研究者2名。また、Nature, Science 誌（姉妹誌含む）に、2014年以降2017年までに30報、2018年以降だけでも14報を出版し、世界の地球惑星科学をリードしている（概要資料No.8）。

○**一流の海外パートナー**：本プログラムでは、世界一流大学のディレクタークラスの教員に、プログラムへのアドバイス、講義・セミナーや博士研究指導、学位審査委員などを依頼する。それぞれの大学とは、学生交流の実績もあり、本プログラムによってリスク研究分野の世界的ネットワークを築くとともに、学生は国際的な人的ネットワークを築くことが可能である。

【国際的な企業・団体との連携】本プログラムの強みは、基礎科学のみに留まらず、産学連携や国際活動において顕著な業績のある教員を多数含むとともに、プログラム分担者との深い連携関係を持った、有力な企業・組織の協力が得られていることにもある。たとえば災害研・理学研究科の教員と民間企業との共同研究「リアルタイム津波浸水被害予測システムの開発と運用」が内閣府の第1回日本オープンイノベーション大賞「総務大臣賞」を受賞し（概要資料No.1,8）、IPCC（国連気候変動に関する政府間パネル）等国際活動へも深くコミットしてきた実績がある。また海外、特に自然災害や気候変動問題の最重要フィールドである東南アジアでの研究展開に、共同研究実績や人的ネットワークの点で、強い優位性を持つ。本プログラム担当者の中には、国際学会における会長、欧米大学の客員教授経験者のほか、JICA 専門家経験者を3名含み、基礎的・応用的な研究と実践の融合による減災教育を実現することができる。JICAは長く、国際事業の評価を実施しており、ファンリスクや労働リスクについての長い経験があると同時に世界のリスクについての経験や知識は国内有数である。本プログラムで連携している企業は、それぞれの分野で国内トップの企業であると同時にグローバル企業であり、学生にとって学位取得後の就職先として魅力的であることはもとより、エクスターンシップ等を通して、国際水準の厳しいリスク管理や概念、人的災害を長く管理してきた建設会社や保険会社のノウハウ、リスク研究の新たな潮流・展開を学ぶことができる。逆に企業側も、人材育成に関する関心は極めて高く、自然災害の専門知識と広い視野を持つ人材を求めている。本プログラムでは、学生と企業双方のニーズを高い次元でマッチさせることで、継続性と発展性を確保する。

○**立地条件**： 東北地方は、巨大災害を経験し、現在もその復興・復旧対応中である。このような、世界でも貴重かつ希少なフィールドを研究教育現場として持つことも本プログラムの優位性の一つである。既に現在でも世界各国から多くの研究者が訪問し、巨大災害研究のハブとして機能している。東北大学は、震災後に設置された「災害復興新生研究機構」を中心にした災害科学国際研究推進プロジェクト、地域医療再構築プロジェクトなど8つの重点プロジェクトと100以上の復興支援プロジェクトを推進し、未来につながる先端研究と人材育成に取り組んでいる。その代表的な成果が2015年の国連防災世界会議で採択された「仙台防災枠組2015-2030」に盛り込まれた。

以上のように、本プログラムは、世界でも希少な自然リスクと人的リスクを総合的に学ぶことで、学生の視野とキャリアパスが広がりやすいプログラムである。近年、社会でMan-made hazards に対する取り組みが組織的に行われつつあるが、自然災害と併せていることとリスクまで踏み込んでいるプログラムは少なく、リスクを包括的に教育することで世界をリードできる希少なプログラムである。

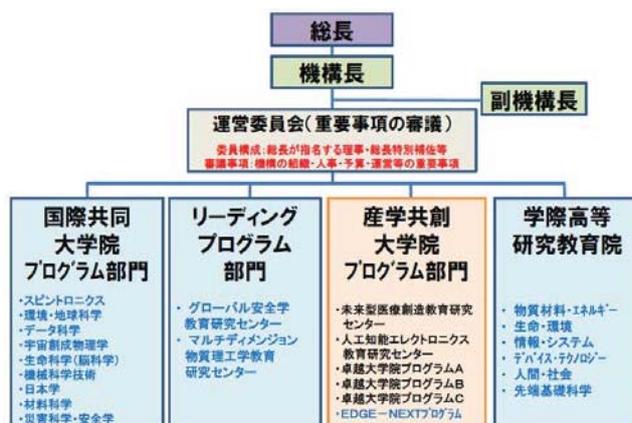
(5) 学長を中心とした責任あるマネジメント体制【2ページ以内】

(学長の考える現状の大学院システムの課題と、学長のリーダーシップの下でそれに対してどのように取り組むか、また、学長を中心として構築される責任あるマネジメント体制を確保するための取組、大学全体の中長期的な改革構想の中での当該申請の戦略的な位置づけ、高度な「知のプロフェッショナル」を輩出する仕組みの継続性の担保と発展性の見込みについて記入してください。)

※ボンチ絵は不要です。

【学位プログラム推進機構の設置】

東北大学では、従来の国立大学の分散統治型の組織運営体制を抜本的に見直し、ミッション・機能ごとに既存組織をグループ化する「全学機構改革」を行い、総長を中心とするガバナンス機能を支えるインフラ整備を進めてきた。学位プログラムについては、博士課程教育リーディングプログラム、学際高等研究教育院における大学独自の学際的教育プログラム、スーパーグローバル大学創成支援事業採択を契機に設置された国際共同大学院プログラム等の、学際的な教育プログラムや横断的な学位プログラムを束ねる組織として、平成 27 年に学位プログラム推進機構を設置し、研究科を象徴とする狭い学問領域の壁、国境の壁、産業界などのセクターの壁を超える先進的な大学院教育プログラムを実施している。学位プログラム推進機構は、総長に指名された理事または副学長が機構長を務め、執行部（理事・副学長）、研究科長、研究所代表、副理事、総長特別補佐及びプログラム担当者からなる運営委員会が学位プログラム推進に関する重要事項を審議するとともに、各プログラムの進捗を掌握し全学的な立場から助言するというマネジメント体制となっている。卓越大学院プログラムでは、特に産学共創や社会との連携に焦点をあてた教育を行うことを念頭に、昨年 4 月に、「産学共創大学院プログラム部門」を設置し、その部門長として、大学院改革担当の副理事を充てている。産学共創大学院プログラム部門では、卓越大学院プログラムに申請する教育プログラムをはじめとした、産業界等のセクターを超えた教育プログラムの実施を進めていく。本部門には、これまで設置した他部門と同様に、教務委員会、学位審査委員会、及び評価助言委員会を置き、円滑な運営ができるようにしている。



こうした学位プログラムのマネジメント体制の確立と並行して、産業界等の異なるセクターとの組織的な連携による教育体制を整備する。そのために、既存の産学連携プラットフォームに大学院教育機能を付加した「産学共創人材プラットフォーム」を構築し、国内外の企業や種々の機関との協働による産学共創の教育プログラムの実施やアントレプレナーシップ教育の推進のほか、社会人学び直し機能を付加する。社会人学び直し教育の運営に当たっては、エクステンションセンターを設置して教育効果に見合う収入を得ることで、自立可能な基盤を確立するとともに、社会人の博士課程入学への呼び水とする。さらに、高度教養教育・学生支援機構キャリア支援センターで展開している「イノベーション創発塾」を拡充し、本塾のコアカリキュラムを研究科共通のカリキュラムとして整備の上、対象受講生を計画的に拡充することで、コミュニケーション能力、研究マネジメント能力、リーダーシップ等の醸成に努め、学生のキャリアパスの拡大を図る。卓越大学院プログラムにおいても、活用を進める。

【プロボスト制導入による戦略的経営と学内資源配分】

アカデミックガバナンス機能強化の観点から、本学はプロボスト制度を創設した（平成 30 年 4 月）。本学におけるプロボストは、教学（教育研究）面における総長の代理として、執行部と部局の意思疎通と調整に基づく全学的な意思決定権を持ち、総長のリーダーシップの下で、全学の重点政策に関する一定の予算配分権と執行権を持っている。

卓越大学院プログラムは、本学の指定国立大学法人構想の中でも、「学際・国際・産学共創を理念とする学位プログラム群の展開」、ひいては大学院改革の要である「東北大学高等大学院」の創設に通ずる、重要かつ中核的な取り組みとして位置付けられており、プロボストは、教育・研究・産学連携を「横断」する調整機能を発揮し、プログラムの構想・企画・実施に大きな役割を果たす。

このように本プログラムを支援する強固なマネジメント体制が既に構築されており、これを通じた戦略的な内資源配分により、本プログラムの着実な実行、更に加速度的な発展が期待される。

**【当該申請の戦略的位置づけ】**

東北大学は、「研究第一主義」「門戸開放」「実学尊重」の理念のもと、指定国立大学法人の指定に際し、「未来型医療」、「材料科学」、「スピントロニクス」、「災害科学」の分野で世界トップレベル研究拠点の形成を図り、これら4領域をふくむ9の領域で国際的な教育・研究クラスターを形成することを明確にしている（概要資料 No. 6）。当該申請は、世界トップレベル研究拠点のうち災害科学分野に位置づけられ、また9つの国際教育・研究クラスターのうち地球環境科学領域とも密接に関連している。当該申請のカバーする研究分野は、本学の研究戦略の中で重要な位置を占めており、絶えざる卓越した教育研究を通して世界最高水準の知を創造するとともに、未来を拓く変革を先導する。

さらに、教育プログラムとしても、当該申請には、理学系研究科をはじめとして16の部局が参画しており、これらの研究科が密接に連携して横断型の学位プログラムを推進することで、本学が目指す学位プログラムを中心とする大学院改革に大きく貢献する。

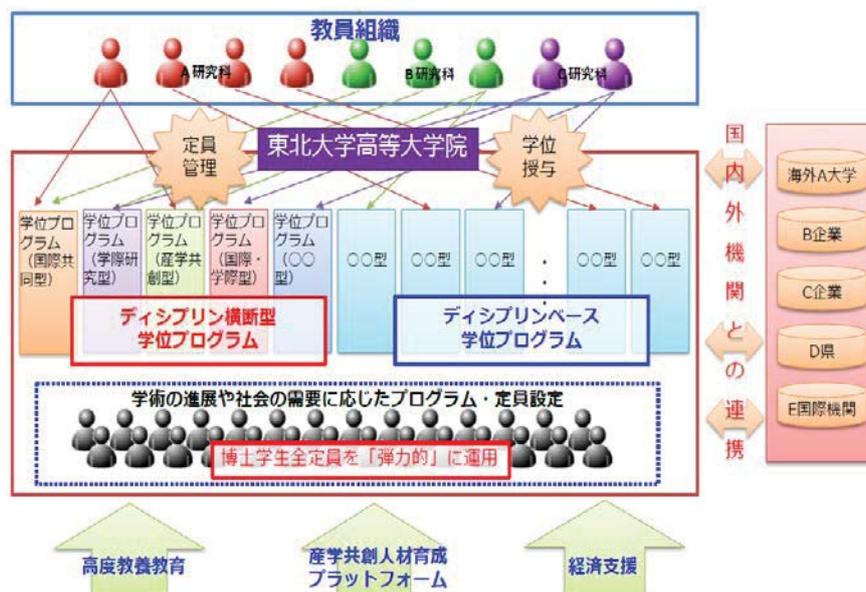
**【継続性・発展性】**

東北大学では、過去、21世紀COE、グローバルCOE、リーディング大学院などを実施してきており、補助金終了後においても、総長裁量経費等の学内外の資金を充当することで継続して教育活動を実施している（概要資料 No. 9）。

本学が全学的に導入を目指している学位プログラム型教育は、学位プログラム推進機構において学位プログラムの全学的な質保証を行う制度であり、すでに13プログラム（2つの卓越大学院プログラム、リーディングプログラム及び9つの国際共同大学院プログラム）で行っている。この実績をもとに今後5年以内に現在設置済みのから15プログラムに拡大し、学際・国際・産学共創を理念とする学位プログラムを学内へ広げていく予定である。

これらの学位プログラムは独自財源によって運用されており、国立大学最大規模の総長裁量経費を活用している。平成31年度時点で約4億円/年程度、現在計画中の学位プログラム群が完成した際に必要となる約8億円/年の総長裁量経費の確保について目途を立てている。

東北大学では、これら横断的な学位プログラムとともに、ディシプリンを基盤とする教育プログラムについてもすべて学位プログラム化し、その全てを束ねる「東北大学高等大学院」を組織することを構想している（下図参照）。この枠組みに基づき、教育内容の審査・学位の質保証、学術動向を踏まえた学位プログラムの設置に関する迅速かつ適切な意思決定を担保するため、従来の研究科（専攻）別の定員管理や学位授与認定のルールを柔軟な運用を目指して、指定国立大学における規制緩和の要望事項として文部科学省に提出した。こうした取り組みを通じて東北大学は、世界最高水準の知を創造するとともに社会の変革を先導する大学として、先進的な大学院教育を展開し、卓越大学院プログラムをはじめとする教育改革プログラムを継続・発展させる計画である。



(6) 学位プログラムの継続、発展のための多様な学内外の資源の確保・活用方策【1ページ以内】  
(学位プログラムの継続、発展のための学内外資源に関し、①確保のための方策、②活用の方策について、様式5-1、様式5-2との関連及び具体的な算出根拠を示しつつ、記入してください。)

※ポンチは不要です。

### 大学全体としての学外資源の確保・活用方策

本学では、既存の学位プログラムは独自財源によって運用されており、国立大学最大規模の総長裁量経費を活用している。平成30年度時点で年間約4億円程度、現在計画中の学位プログラム群が完成した際に必要となる年間約8億円の総長裁量経費の確保について目途を立てている。さらに、本学では、寄附金収入の拡大、戦略的な産学連携による民間共同研究費収入の拡大等、自己収入強化による総長裁量経費財源の拡大を計画しており、倍増した総長裁量経費によって、人材育成や人材の獲得強化へつなげることを目指している。これまでの実績や、今後の計画と合わせ、卓越大学院プログラムを実施することで、本学の学位プログラムを中心とした大学全体の改革加速に繋げていく。

### プログラムとしての学内外資源の確保・活用方策

**○学内資源の活用：** 産学連携を推進するために組織化された**産学連携機構**は、知的財産部や地域イノベーション推進部が、出願や権利化、技術移転、事業化のマネジメントなどを通じて民間企業との共同研究をサポートしている。**東北大学高等研究機構**は**新領域創生部**をもち、新しいポストの創出やポストの再配置を行い、**分野融合や新分野の開拓を推進**している。本プログラムは文理融合に加えて産官学連携の研究素地をもっており、本機構のサポートを受けることができる。

キャリア支援センター高度イノベーション博士人材育成ユニットからのサポートを受け、プログラム修了生のキャリアパスを確保する。高等教育開発室からは、融合型教育推進のアドバイスを受ける。グローバルラーニングセンターでは、**東北大学基金グローバル萩海外留学奨励賞**をはじめ、JASSOの留学教育研究支援経費などの海外留学時の経済サポートも実施しており、本プログラムの海外研修の一部のサポートも可能である。特にワシントン大学とは長年の研究教育交流の成果として海外代表事務所 (Academic Open Space: AOS) を2017年に開設し、多様な分野の多様な人材が集まり、新たな知を創出することが期待されており、東日本大震災時の津波と同様のリスクが想定されている米国西海岸についての協働が推進されている。留学生の奨学金ならび英語コースがほぼ全ての参画研究科に設置されており、多様な留学生の確保、対応が可能である。独自の奨学金を持つコースもある。これらの英語コースの一部は日本人学生も受講可能である。

**○学外資源確保の方策：** 東北大学は、企業との間での綿密な事前打ち合わせに基づいて、将来の社会課題の抽出や解決を共通ビジョンのもとで行う「ビジョン共有型産学連携」を推進している。本教育プログラムの推進に際して、関連する分野でビジョンを共有している企業との連携を行うことで、学外資源の提供を受ける予定である。本プログラムでは、**コアメンバー企業**の他に、**専攻毎に強い関係のある国立環境研究所、三井物産なども協育に参画してもらい、これら外部法人においてリスクスタディコンソーシアム**を組織化する。これらの参画予定の企業をはじめとして、広く社会から産学共創型の教育に関して支援をいただける企業からの資金提供の受け皿として、東北大学基金に目的基金として「**産学共創教育基金 (仮称)**」を設置する (**概要資料 No. 10**)。東北大学では、戦略的産学連携経費を導入することで、間接経費の割合をこれまでの2倍に拡大する。このシステムにより、特定のビジョン共創型パートナーシップや一定規模以上の特定共同研究に関して、間接経費を増額して総長裁量経費として、この資源をプロボスト等のマネジメント体制により「卓越大学院プログラム」に戦略的に配分することで、産学連携研究を基盤とした学生支援が容易になることが期待されている。

**○学内外の資源活用の方策：** 本プログラムは**JICA (国際協力機構) 地球環境部防災グループ**との連携の覚書が交わされており、多様な留学生の受け入れを実施する。JICAが実施する**仙台防災枠組**に貢献する防災中核人材育成において本プログラムは、留学生を積極的受け入れ、APRUのサマースクールや学内の英語コースを活用して能力開発を実施する。外部コアメンバーの4社は、一昨年から東北大学において産学ワークショップを開催し、本学博士課程の指導方法について助言をもらってきた。コアメンバーとは別に、外部協力機関として、すでに本学と協定のある**JAMSTEC、国土交通省東北地方整備局、東北電力**などが複数の専攻に提供している講義を受講可能とする。

## (7) 大学院教育研究に係る既存プログラムとの違い【1 ページ以内】

<プログラム担当者が、大学院教育研究にかかる既存のプログラムを継続実施中の場合のみ記載。それ以外の場合は該当なしと記載。>

(現在国の教育・研究資金により継続実施中である大学院教育研究に係るプログラム(博士課程教育リーディングプログラム、その他研究支援プロジェクト等)に、当該申請のプログラム担当者が関わっている場合(プログラム責任者として複数プログラムに関与している場合を除く)には、当該プログラム及び関与しているプログラム担当者の氏名を明記の上、プログラムの内容、対象となる学生、経費の使用目的等、本プログラムとの違いを明確に説明してください。)

特に博士課程教育リーディングプログラムについては、国の補助期間が終了している場合についても、継続されているプログラムとの違いを上記にならない記述してください。)

※ポンチ絵は不要です。

東北大学の2件の博士課程教育リーディングプログラムのうち、本プログラムに係るグローバル安全学トップリーダー人材育成プログラムはH30年度で補助金期間は終了した。リーディング大学院プログラムの後継として、グローバル安全学(G-Safety)コースを設けた災害科学・安全学国際共同大学院を開設(31年4月1日)し、同大学院プログラムにおいてリーディング大学院プログラム(G-Safety)を安定的に実施する体制を構築している。本コースに係る教員が本プログラム担当者に含まれる。また、本プログラム担当者が、環境・地球科学国際共同大学院プログラムを兼任している場合がある。原子炉廃止措置人材育成プログラムならびに東北大学が進める国際共同大学院の災害科学・安全学プログラムに係る教員が、プログラム担当者に存在する。

本申請プログラムはこれらのプログラムと比べて、従来の安全学の範囲をリスクまで広げ、ハザード科学からリスク統合学への転換を行っている。一般にリスクは、

$Risk=f(\text{危害 Harm、曝露 Expose、脆弱性 Vulnerability})$

のように記述されるが、既往のプログラムはリスク=ハザード×曝露の概念で教育を行ってきた。卓越大学院は脆弱性 Vulnerability の知を持ち、**Vulnerability = Adaptation capacity 順応+ resilience 回復** の概念に基づき、産官との協育によって人的災害のリスクを含む様々なリスクについて知のプロフェッショナルを輩出する。

#### ○グローバル安全学(G-Safety)コースとの差異

関係担当者：湯上浩雄、佐藤嘉倫、高橋信、今村文彦

上記プログラムはハザード科学のリーダーを多く輩出してきたが、学問分野として人的災害を、受入学生として社会人を対象としていない。また、民間からの資金導入を行っていない。一方、本申請プログラムは、経済学研究科や民間企業の参画によって、脆弱性の概念を身に付け、多様なリスク、特に人的災害の視点を持ち、多角的にリスクを評価できる知のプロを育成する。G-Safetyは数多くの教育手法で成功を収めており、学内の多くの学位プログラムで採用されており、申請プログラムもその良い点を継承しつつ、問題の点を改良するとともに組織全体の見直しを行う。なお、上記関係教員は、部局長や専攻長などの教育マネジメントの連絡の役割や、大学全体の広報、大学間協定の窓口などの役目を担っており、本プログラムを確実に遂行するために必要な人材である。

#### ○災害科学・安全学国際共同大学院プログラムとの差異

関係担当者：江川新一

上記プログラムと申請プログラムとの違いは、参画研究科が異なっており、中心となる環境科学研究科、国際文化研究科、医学系研究科、農学研究科は本プログラムに全体として参画しておらず、特に災害に特化した教育を実施している。また身体的リスクや精神的リスクの範囲を含んでいる。本申請プログラムは文学研究科と経済学研究科が参画することにより、リスクの概念を広範に捉えている。関係教員は健康リスクの専門家であり、その専門知を本プログラムでも必要としている。両人は海外インターンシップなど共通で実施できる演習のための連絡役として加わっている。

#### ○環境・地球科学国際共同大学院プログラムとの差異

関係担当者：中村美千彦、掛川武、西村太志、日野亮太、趙大鵬、寺田直樹

上記プログラムは、基礎的な地球惑星科学における研究者をアカデミアに輩出することを主たる目的としている点が本プログラムとは大きく異なり、それに伴い、理学研究科地学専攻・地球物理学専攻と、それに極めて近い環境科学研究科の一部からなる構成部局の範囲も異なる。本プログラムにおける海外大学・研究者との連携は、上記プログラムと緊密に協力することで相乗効果を期待できる。

#### ○原子炉廃止措置人材育成プログラム

関係担当者：渡邊豊、新堀雄一

上記プログラムと申請プログラムとの違いは、原子力廃止措置人材育成は修士までであると同時に原子炉の技術とリスクに特化しており、関連する広いリスクまでカバーしていない。本プログラムは平成31年に終了であり、本卓越大学院プログラムの一部として実施する予定である。



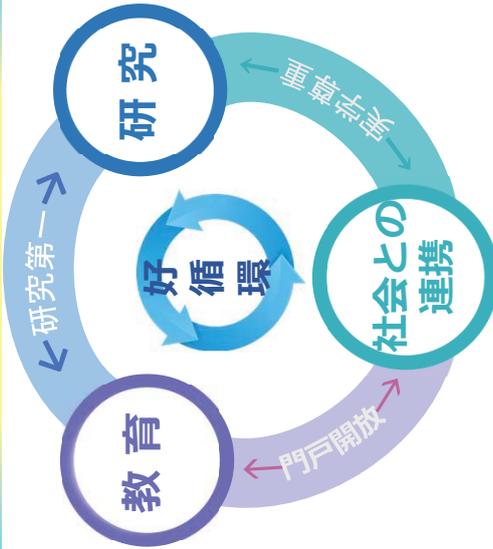
# プログラムの全体像 調書p5, 7~9, 15~20

“環境・地球科学” “災害科学・安全学” の二つの「国際共同大学院プログラム」と連携した一流国際講師陣による授業・研究指導

◆ 指定国立大学「災害科学世界トップレベル研究拠点」に対応する教育ユニット

- ◆ 災害科学国際研究所を中心にした制度まで含めたマルチな次元のリスクに対応する人材育成
- ◆ キャリア支援センター 高度イノベーション博士人材育成ユニットからのキャリアパス支援
- ◆ コンソーシアム制による人材供給と資金導入

“先端知に基づく実践力”育成



- ◆ 科学技術政策研究所の最新レポートで「世界シェア2.5%以上の論文を算出し、Top10%論文の割合で最高ランク (Q1) に位置する国内唯一の大学」
- ◆ Geophysical Disaster分野 (地震・火山等) 論文数で国内一位・世界二位
- ◆ 21世紀COE・GCOE・卓越拠点形成事業のすべてに採択
- ◆ 2014年以降, Nature, Science系高IF誌に44報

世界をリードする研究力に基づく産学連携の実績

- ◆ 内閣府の第1回日本オープンイノベーション大賞 総務大臣賞を受賞 (「リアルタイム津波浸水被害予測システムの開発と運用」)
- ◆ IPCC (国連気候変動に関する政府間パネル) 等国际活動への貢献
- ◆ JAICA専門家経験者 3名

「変動地球共生学卓越大学院プログラム」が創出する教育・研究・社会連携の好循環



## リスクに事前対応できていない現状

例) 西日本豪雨災害：繰り返される問題点

ハザードマップを知らない,

警戒情報が聞こえなかった

事前対応能力の不足が明らか



災害発生メカニズムの理解・予測技術の向上

+ 風土・歴史・行動・生活を踏まえた**人間理解**

→ **事前対応**可能な社会の創出には

広範な知識と実践力が必要

事前対応できる社会を創る

“知のプロフェッショナル”の育成

予見できる能力 (俯瞰力と探求力)

対応できる能力 (リーダーシップと実践力)

他分野の吸収能力・説明能力 (コミュニケーション能力と国際性)



事後対応

生じた現象に  
対する解決策

変化した環境

復旧・復興

治療

事前対応

想定される現象  
に対する解決策

現在の環境

計画・適応

予防



## 世界リスクマ ネジメント学 (必修) の例

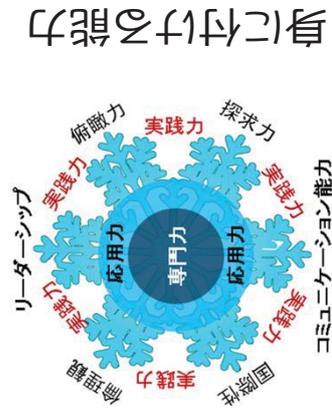
1. 1. リスク概論 (UCL)
2. 2. 米国東海岸地震から学ぶ地震と津波 (UW)
3. 3. キラウエア噴火対応から学ぶ火山(UH)
4. 4. 地球環境変動から学ぶ気象災害 (HU)
5. 5. 将来展望から学ぶ洪水, 斜面災害(TU)
6. 6. 世界の防災現場から学ぶリスク管理 (JICA)
7. 7. 新時代の災害: 宙空最額 (SU)
8. 8. 保険を通して学ぶ経済リスク(東京海上日動)
9. 9. 米国の貧困から学ぶ社会リスク (SU)
10. 10. 世界の公害から学ぶ環境リスク (HU)
11. 11. 産業事故から学ぶ複合リスク (IU)
12. 12. リスク管理と教育 (日本工営)
13. 13. リスクと情報管理 (NTTデータ)
14. 14. 海外事故対応とリスク管理 (五洋建設)
15. 15. 実践演習

### カバーするリスク

- 環境リスク\*物理環境リスク\*\*
- 環境リスク\*物理環境リスク\*\*
- 環境リスク\*物理環境リスク\*\*
- 環境リスク\*物理環境リスク\*\*
- 社会リスク\*知識情報リスク\*\*
- 環境リスク\*社会リスク\*
- 科学技術リスク\*経済リスク\*\*
- 環境リスク\*経済リスク\*\*
- 科学技術リスク\*物理環境リスク\*\*
- 科学技術リスク\*知識情報リスク\*\*
- 複合リスク
- 環境リスク\*知識情報リスク\*\*
- 複合リスク

\*ウルリヒ・ベック(1998)による分類  
\*\*栗林(2004)による分類

## 「Snow Crystal」型 人材育成カリキュラム

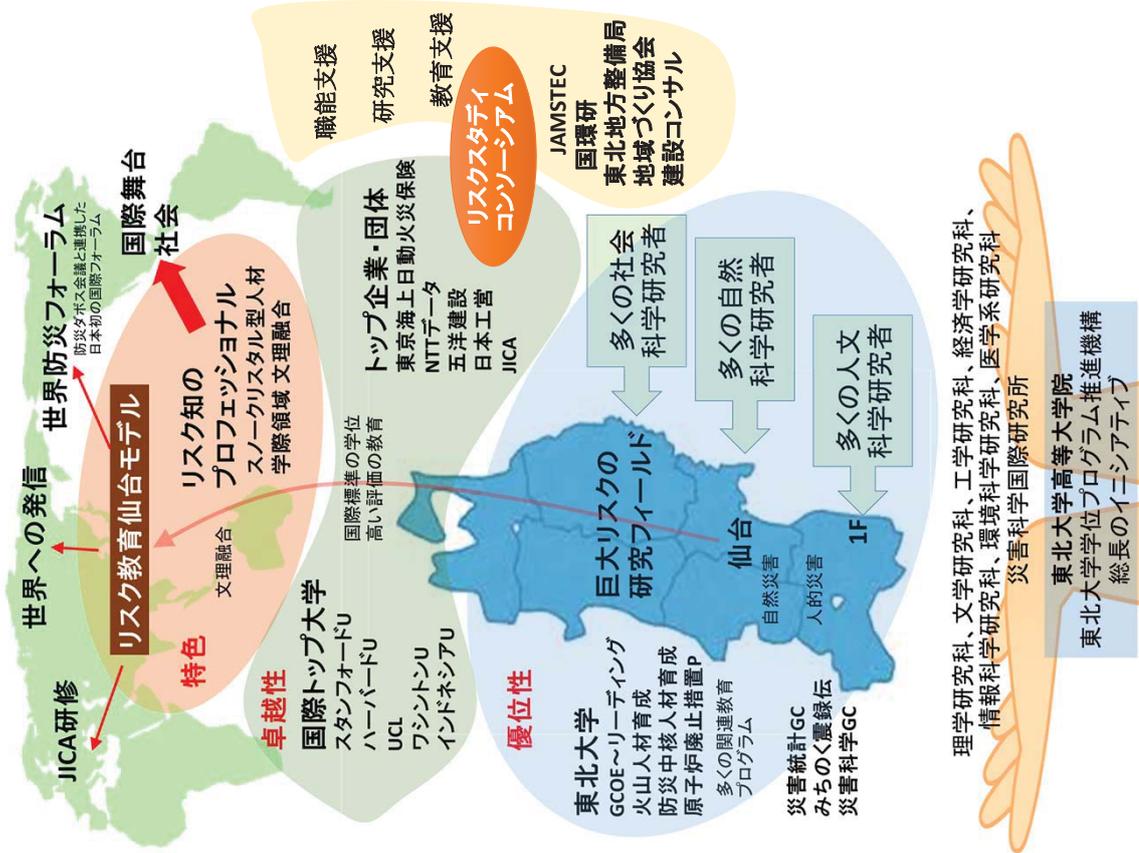


	世界リスク マネジメント学	国際知 育成研修	学融合 科目	I-Lab	海外 研修	自主 企画 研修	産官学 協働 研修	修士・ 博士 研修
リーダー シップ				○	○	○		
国際性		○			○			
コミュニ ケーショ ンカ		○						
倫理性				○			○	
俯瞰力	○						○	
探求力			○					○
実践力								



# プログラムの特色・優位性 調書p8, 17~18

- 教育面での優位性  
 巨大リスクのフィールドを有する  
 多くの研究者が訪問  
 関連リスク関連プログラムが多い
- 卓越性  
 世界一流の大学、研究者が参画  
 国内業界トップ、国際的企業が参画  
 国際標準の教育が可能
- 特色  
 本プログラムをまとめて  
**リスク教育仙台モデル**を作成。  
 このモデルにより、知のプロを育成  
 さらには世界標準として  
 リスク教育仙台モデルを**世界に発信**  
**仙台防災枠組に貢献**

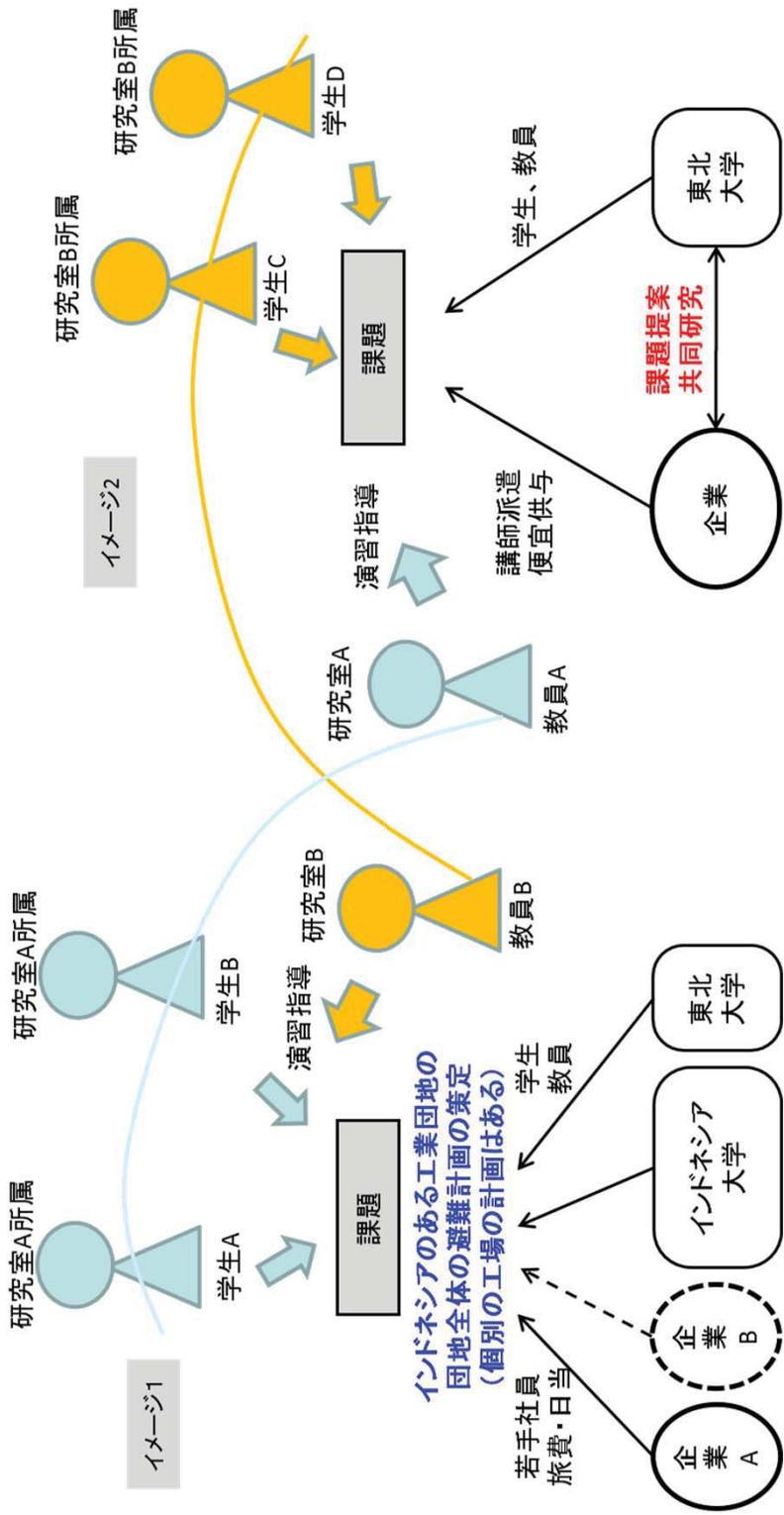




# (Integrated Science Laboratory)

所属研究室とは別の研究室に所属し、**研究室ローテーション**によって異なる視点，手法，考え方を知る。Project-based Learningを実施。

先行プログラムで高い評価 企業参画を導入





## 東北大学の理念

### 「研究第一主義」 「門戸開放」 「実学尊重」

#### 創造と変革を先導する大学

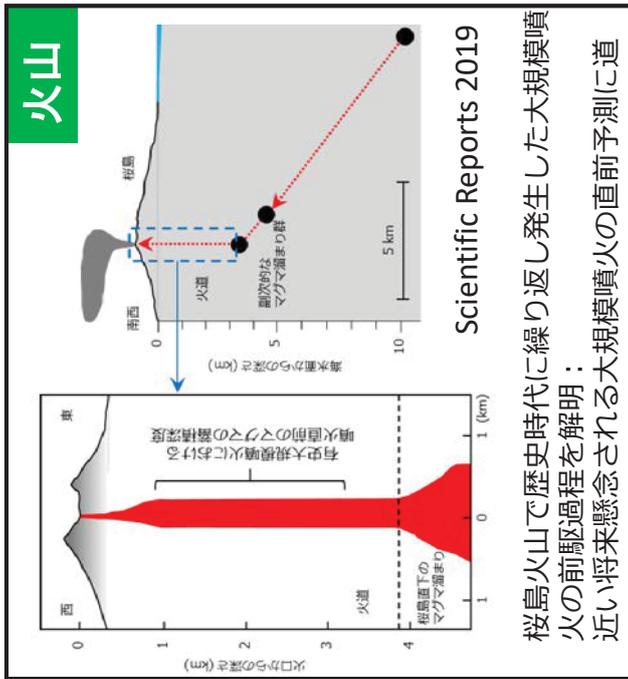
絶えざる卓越した教育研究を通して  
世界最高水準の知を創造

未来を拓く変革を先導

- 研究 ○ 「材料科学」 「スピントロニクス」 「未来型医療」 「災害科学」  
における**世界トップレベル研究拠点の形成**
- 教育 ○ 学際・国際・産学共創に基づく**学位プログラム群の展開**  
○ 「**東北大学高等大学院**」創設による教育システム改革
- 社会 ○ 社会課題の解決を目的とした**分野横断・学際研究の展開**  
連携 ○ **本格的産学共創**をはじめとする社会連携の抜本的強化

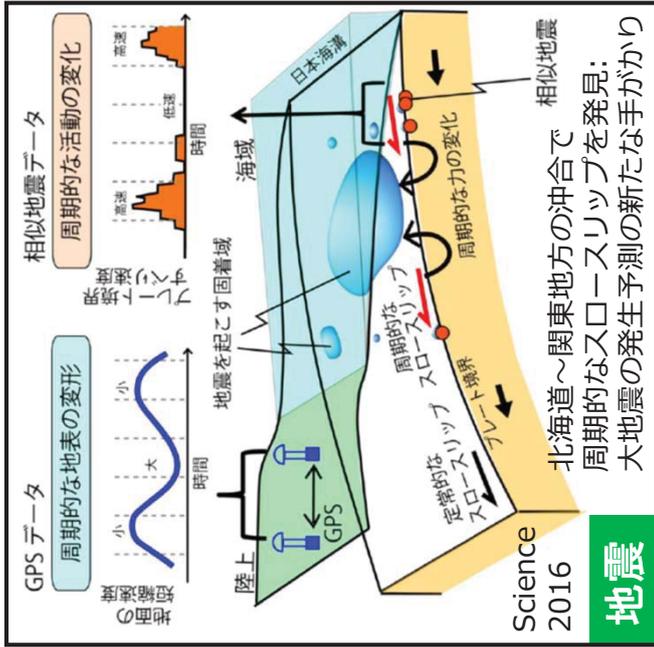


# 災害軽減につながる最先端研究実績の例 調書p18



基礎研究のBreak-throughが防災力に直結

先端知に基づく実践力



## 最先端津波工学によるインドネシア大・プルタミナ社との協働事例



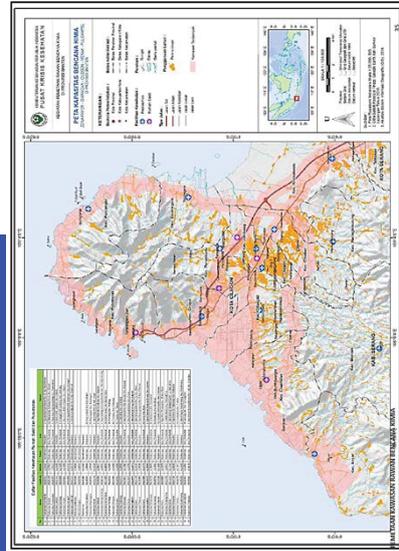
インドネシア国営の石油・LPG会社の最大手



UIレスタリ教授 TU今村教授



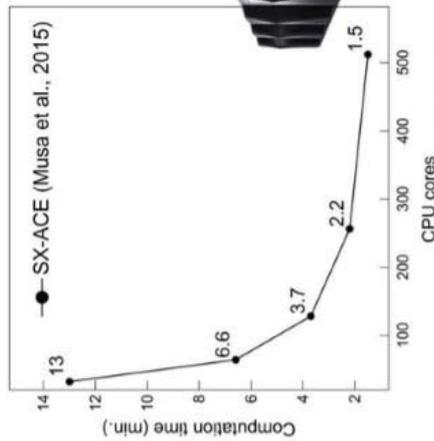
P社安衛担当者



チレゴン市工業地帯での複合災害のリスク評価結果



# リアルタイム津波浸水被害予測システム



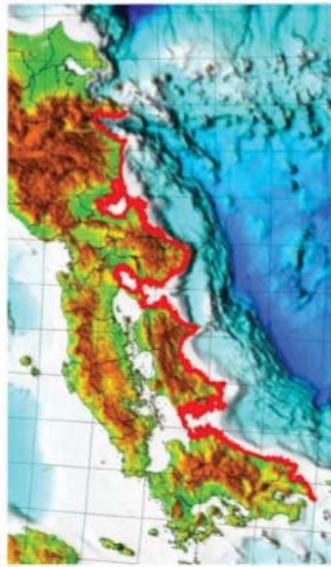
東北大のスパコンSX-ACEによる3時間分の浸水予測計算（10mメッシュ）のパフォーマンス（高知市で実施）。



- 世界標準の技術である東北大学の津波解析プログラムをスーパーコンピュータSX-ACEに最適化。
- 一県あたり10mの分解能で20分以内の予測結果配信を可能にし、浸水予測結果に基づく建物被害の量的推定を実現した。
- 産学連携により、内閣府の「津波浸水被害推計システム」として実用化、2017年11月より運用開始。
- 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（開発部門）を受賞（2018年4月）。
- 2018年3月より株式会社RTi-cast設立。リアルタイム津波浸水被害予測システムの運用を開始。



浸水予測地図の表示例（高知市で実証、赤いピンは避難ビル）。



予測が可能になった領域（赤色の海岸線部分）

内閣府第1回日本オープンイノベーション大賞 「総務大臣賞」 受賞

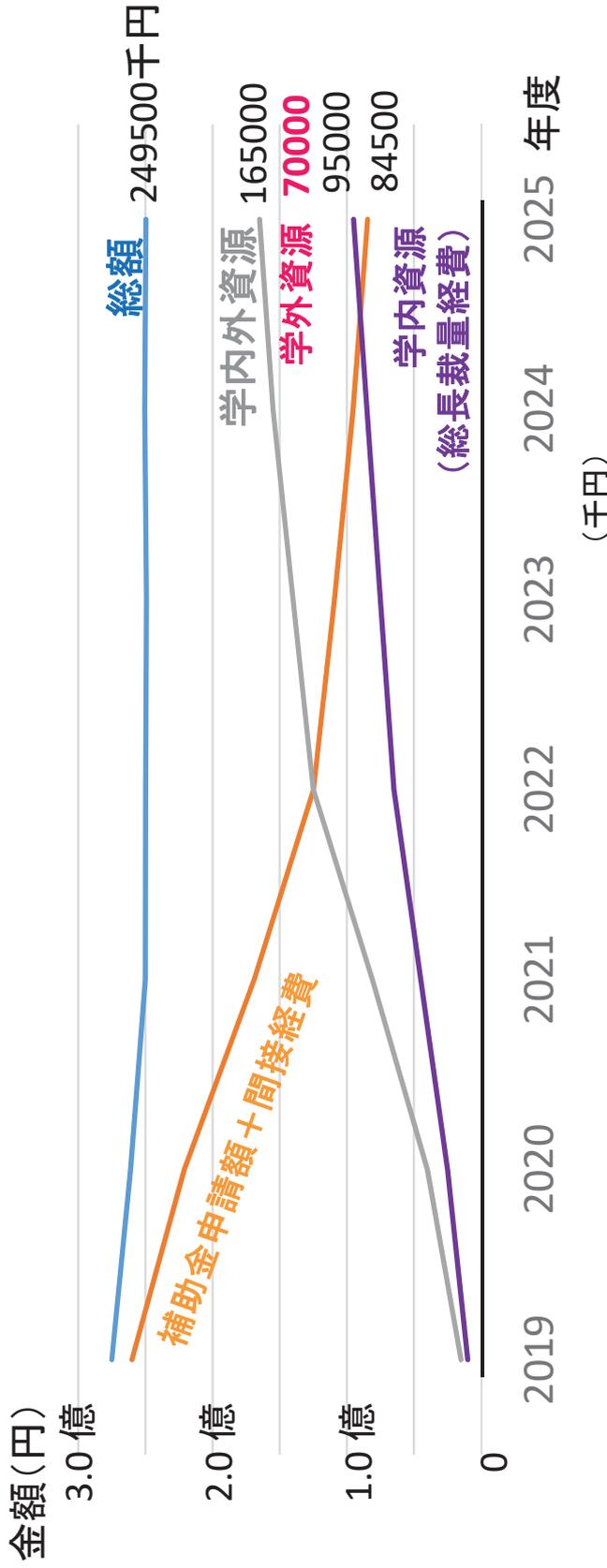


# 独自資金によるプログラム継続の実績 調査 p18,20





# 継続性を確保する資金計画 調書p21



リスクスタディ  
コンソーシアム  
コアメンバー企業  
+ 構成専攻毎に関係  
の深い企業

自己資金・外部資金に  
よる教育の質の維持

学外資金	寄付講座・共同/受託研究	15000
	寄付金 (産学共創教育基金)	10000
学外資金 (奨学金等)	JICA留学生	9000
	企業特別研究員	7200
	学振特別研究員	28800
学内資金	総長裁量経費 (教育研究支援経費)	95000
総額	2026年度以降	165000